



الكيمياء



التشبيقة

م / صبحي سليمان

دار
المدرسة



الكيمياء الشقيقة



جميع الحقوق محفوظة

الطبعة الأولى: 1432هـ / 2011م

العنوان: 277 عمارات امتداد رمسيس 2 طريق النصر

هاتف وفاكس: 22629499 _ 22629606 (00202)

الموقع الإلكتروني

www.darelloom.com

البريد الإلكتروني

daralaloom@hotmail.com

فهرسة أثناء النشر

سلامة، صبحي سليمان .
الكيمياء الشائعة / إعداد صبحي سليمان سلامة . ط 1 . (القاهرة): دار العلوم للنشر
والتوزيع ، 2011 .
80 صفحة ، 0.4 سم
الرقم الدولي: 978-977-380-293-7 .
1 . الكيمياء - تاريخ 1 . العنوان

540.9

التاريخ: 2010 / 12 / 14

رقم الإيداع: 2010 / 23887



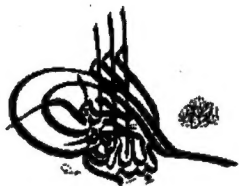
الكيمياء الشيقة

بقلم

م / صبحي سليمان

دار
النشر
للتنشيط والتوزيع

2011





الكيمياء الشيقة

قبل أن نبدأ

كيمياء هي في الأصل كلمة عربية مثل السيمياء؛ ومأخوذة من (الكَمي) وهو الشُّجاع؛ و(الحَكَمي) في سلاحه أي التَّنطعي التَّستَر بالدرع؛ وسُميت كذلك؛ لأن الكيميائيين القُلماء كانوا يحفظون بمعلوماتهم سرية عن الآخرين؛ وتَعْنى كَمُصْطَلح: العلم الذي يدرس المادة وتفاعلاتها وعلاقاتها بالطاقة؛ ونظراً لتعدد واختلاف حالات المادة؛ والتي عادة ما تكون في شكل ذرات؛ فالكيميائيون غالباً ما يقومون بدراسة كيفية تفاعل الذرات لتكوين الجزيئات وكيفية تفاعل الجزيئات مع بعضها البعض... والكيمياء هو علم يدرس العناصر الكيميائية والمواد الكيميائية من حيث التركيب؛ والخواص؛ والبناء؛ وأيضاً التحولات المتبادلة فيما بينها (التفاعلات الكيميائية)؛ وتُقسم الكيمياء لعدة فروع رئيسية؛ كما يوجد أيضاً فروعاً لهذه الفروع؛ وموضوعات ذات تخصص أكبر داخل هذه الفروع كما يلي:

1. **الكيمياء التحليلية:** وهي تختص بتحليل عينات من المادة لمعرفة التركيب الكيميائي لها وكيفية بنائها.

2. **الكيمياء الحيوية:** وهي تختص بدراسة المواد الكيميائية؛ والتفاعلات الكيميائية التي تحدث في الكائنات الحية.

3. **الكيمياء غير العضوية:** وهي تختص بدراسة خواص وتفاعلات المركبات غير العضوية؛ ولا يوجد هناك حد واضح للتفريق بين الكيمياء العضوية وغير العضوية؛ كما أن هناك تداخلاً كبيراً بينهما؛ ويكون أهمه في فرع آخر يُسمى بكيمياء الفلزات العضوية.

4. **الكيمياء العضوية:** وهي تختص بدراسة تركيب؛ وخواص؛ وتفاعلات المركبات العضوية.

5. **الكيمياء الفيزيائية:** وهي تختص بدراسة الأصل الفيزيائي للتفاعلات والأنظمة الكيميائية. ولزيد من التحديد فإنها تدرس تغيرات حالات الطاقة في التفاعلات

الكيميائية ؛ ومن الفروع التي تهتم الكيميائيين المتخصصين في الكيمياء الحرارية ؛
الكيمياء الحركية ؛ وكيمياء الكم ؛ وعلم الأطياف .

ما الكيمياء؟

لقد حثنا الإسلام على دراسة ما يُحيط بنا؛ ووجهنا لإعمال العقل فيه؛ وقال تعالى:

M ! " # \$ % & ') * + , . . . (لَقمان: 20).

وأشار إلى الطاقة الكامنة في الأشياء فقال تعالى: M { ~ لَكُرْمِ الشَّجَرِ

الْأَخْضَرِ تَارِكًا فَإِذَا أَشْرَقَتْهُ تَوَفَّتُونَ L (يس: 80)

ثم ترك للعقل البشري أن يبحث في هذه العلوم التطبيقية وصنخرها لخدمة الإنسان والخير والإعمار؛ ومجال الكيمياء هو دراسة مختلف المواد والعناصر الموجودة في الطبيعة في محاولة لإيجاد العلاقة بين خواص المادة وتركيبها؛ وتتركز أبحاث الكيمياء حول دراسة الذرات والجزيئات المكونة للمادة والعلاقة بينها؛ ومنشأ الكلمة الإنجليزية chemistry التي تُقابل في العربية "كيمياء" ليس معروفًا على وجه التحديد؛ على الرغم من أن الاعتقاد السائد أنها مشتقة من الاسم chemela وهو الاسم الذي يعني "مصر" عند اليونانيين القدماء حيث تطورت العلوم الكيميائية بشكل تجريبي في مصر قبل ميلاد المسيح بزمان طويل؛ وكلمة chemela دخلت اللغة العربية في صورة كلمة kimya ثم بنى الأوربيون هذا التعبير الذي تحول إلى الكلمتين الإنجليزيتين chemistry- alchemy والكلمة الأخيرة تعني بالعربية الكيمياء القديمة التي كانت تهدف إلى تحويل المعادن الخسيسة إلى ذهب؛ كما أن هناك رأيًا آخر مفاده أن كلمة كيمياء مشتقة من كلمة khumos اليونانية، والتي تعني فن التعدين؛ ويُعزز هذا الرأي القول إن النظريات الكيميائية الأولى في اليونان. وهناك رأي آخر يقول إن علم الكيمياء يُعتبر علمًا إسلاميًا عربيًا اسمًا وفعلاً؛ ولم تُعرف كلمة الكيمياء أو يرد ذكرها في أي لغة أو حضارة قبل العرب سواء عند قدماء المصريين أو الإغريق؛ وفي اللغات الأوربية يكتبونها Alchemy ومعروف أن كل كلمة لاتينية تبدأ (بالألف واللام) للتعريف أصلها عربي؛ ومن ذلك Alcohol؛ algebra؛ واسم الكيمياء مُشتق من الكم أو الكمية؛ وذلك لأن علماء المسلمين الذين أسسوا هذا العلم كانوا يقولون إذا أضفنا كمية من هذه المادة إلى كميتين أو ثلاث من المادة الثانية نتج كذا... وهذا الاسم في ذاته يللنا على حقيقة مهمة وهي أن علماء المسلمين هم أول من اكتشفوا نظرية النسبة في اتحاد المواد وذلك قبل الكيميائي (بروست) بخمسة قرون؛ وتقول هذه النظرية: المواد لا تتفاعل إلا بأوزان ثابتة.

وهو قانون النسب الثابتة في الاتحاد الكيميائي؛ وقد جاء في كتاب "لسان العرب" لابن منظور أن الكيمياء كلمة عربية مُشتقة من كمي الشيء وتكماه: أي ستره. وكمي الشهادة يكميها كميًا وأكماها؛ أي كتمها وقمعها؛ ولقد فسرها أبو عبد الله محمد الخوارزمي التوفّي عام 387 هـ في كتابه مفاتيح العلوم إذ قال: إن اسم هذه الصناعة كيمياء هو عربي؛ واشتقاقه من كمي ويكمي: أي ستر وأخفى.

وهذا يتفق مع ما ذهب إليه الرازي حين سمي كتابه في الكيمياء "الأسرار" و"سر الأسرار" . . . واستخدم العرب الكيمياء بمهارة نادرة وحصلوا على أشياء لم يستطع غيرهم الحصول عليها؛ كما أنهم أدخلوا الكيمياء في كُلِّ صناعاتهم؛ مثل دباغة الجلود؛ وصناعة الزجاج؛ وصناعة الورق.

وتُعرف الكيمياء اليوم بأنها العلم الذي يعني بدراسة تركيب المادة ومكوناتها وخواصها وتحولاتها وتفاعلاتها وبيان الشروط الواجب توافرها لحدوث هذه التفاعلات؛ فإذا عرف الكيميائي خواص العناصر والظروف الضرورية لحدوث الاتحاد بينها أمكنه اكتشاف مواد جديدة؛ فحبر الطباعة المُستخدم على صفحات هذا الكتاب والورق والبلاستيك الموجود على أغلفة الكتب. أمثلة لمواد استحدثتها أو حسّنها الكيميائيون؛ وفي حياتنا اليومية يتزايد استخدامنا لمنتجات الصناعة الكيماوية؛ فنحن نلبس ملابس مصنوعة من خيوط صناعية منسوجة كالنایلون والبوليستر وغيرها؛ ونستحم بالصابون؛ ونغسل خزانات سياراتنا بالبترين. إلخ؛ وهذه المنتجات أصبحت بضائع استهلاكية رخيصة بفضل عمل الكيميائيين؛ وهناك قطاع آخر قام في الكيمياء بإسهام مهم وهو بحوث المستحضرات الصيدلانية والمواد الغذائية.

تواريخ مهمة في الكيمياء

قبل الميلاد: - تعلم الإنسان صنع البرونز.

القرن الخامس عشر قبل الميلاد: - قدم ديموقريطس نظرية الذرة.

القرن السابع الميلادي: - بدأت الكيمياء في الانتشار من مصر إلى شبه الجزيرة العربية؛ ووصلت إلى غرب أوروبا في القرن الثاني عشر للميلادي.

عام 800 ميلادي: - حضر جابر بن حيان لأول مرة حمض الكبريتيك بالتقطير من الشب؛ واكتشف الصودا الكاوية.

عام 805 ميلادي: - أدخل الكيميائيون العرب المنهج التجريبي في العلوم التطبيقية وعلى رأسها الكيمياء.

أوائل القرن الثامن عشر الميلادي: - طور جورج إيرنست ستال نظرية اللاهوب.

في السبعينيات من القرن الثامن عشر الميلادي: - تعرف جوزيف بلاك على ثاني أكسيد الكربون.

عام 1766 م: - اكتشف هنري كافندش الهيدروجين.

في السبعينيات من القرن الثامن عشر الميلادي: - اكتشف كارل شيل وجوزيف بريستلي الأكسجين.

أواخر القرن الثامن عشر الميلادي: - عرف أنطوان لافوازييه قانون حفظ الكتلة والمتراض نظرية الأكسجين في الاحتراق.

عام 1803 م: - أعلن جون دالتون نظريته الذرية.

عام 1811 م: - قرر إميديو أفوجادرون أن الحجم المتساوية لجميع الغازات تحت نفس الضغط والحرارة تحتوي على أعداد متساوية من الجسيمات.

أوائل القرن التاسع عشر الميلادي: - استطاع جونز جاكوب حساب الأوزان الذرية بدقة لعدد من العناصر.

عام 1828 م: - استطاع فريدريك فولر تحضير أول مادة عضوية من مواد غير عضوية.

عام 1856 م: - حضر السير وليم هنري بيركن أول صبغة مُصنعة.

عام 1869 م: - اكتشف دميتري مندليف ويوليوس لوثر ماير القانون.

عام 1910 م: - سجل فريتز هابر براءة اختراع لطريقة إنتاج النشادر المُصنعة.

عام 1913 م: اقترح نيلز بور نظريته الذرية.

عام 1916 م: - وصف جليبرت ن. لويس الروابط الإلكترونية بين الذرات.

الخمسينيات من القرن العشرين: - بدأ علماء الكيمياء الحيوية يكتشفون أن الحمض النووي الريبي منقوص الأكسجين (د ن أ) والحمض النووي الريبي (ر ن أ) يؤثران على الوراثة.

أوائل الثمانينيات من القرن العشرين: - بدأ الكيميائيون في تطوير جهاز يُدار بالطاقة الشمسية لإنتاج وقود الهيدروجين بواسطة التحليل الكيميائي للماء.

التسلسل التاريخي لاكتشاف العناصر الكيميائية

1. الإثمد: معروف لدى القدماء.
2. الأرييوم: كارل موبندر السويد 1843م.
3. الأرجون: السير وليام رامزي؛ البارون رالي المملكة المتحدة 1894م.
4. الأستاتين: ديل كورسون؛ ك. ر. ماكينزي؛ أميليو سيجري الولايات المتحدة 1940م.
5. الإسكانديوم: لارس نلسون السويد 1879م.
6. الأسميوم: سميثون تانانت إنجلترا 1804م.
7. الأكتينيوم: أندريه ديبرن فرنسا 1899م.
8. الأكسجين: جوزيف بريستلي؛ وكارل ولهم شيل إنجلترا السويد 1774م.
9. الألومنيوم: هانز كريستيان أورستد الدنمارك 1825م.
10. الأمريسيوم: جلين ثيودور سيورج؛ والف جيمس ليون مورجان؛ ألبرت غيورسو الولايات المتحدة 1945م.
11. الإنديوم: فرديناند راينخ؛ هيارونيموس وختر ألمانيا 1863م.
12. الإيريديوم: سميثون تانانت إنجلترا 1804م.
13. الإينشتينيوم: أرجون؛ لوس ألاموس؛ جامعة كاليفورنيا الولايات المتحدة 1952م.
14. الباريوم: السير همفري ديفي إنجلترا 1808م.
15. البراسوديميوم: البارون فون فليسباخ النمسا 1885م.

16. البريليوم: جلين سيبورج؛ ثومسون؛ ألبرت غيورسو الولايات المتحدة 1949م.
17. البروتاكينيوم: أوتو هان؛ ليز ميتنر؛ فريدريك سودي؛ جون كرانستون ألمانيا؛ إنجلترا 1917م.
18. البروم: أنطوان بلارد؛ كارل لوفيج فرنسا؛ ألمانيا 1826م.
19. البروميثيوم: ج.أ. مارينسكي؛ لورنس جلندن؛ تشارلز كوريل الولايات المتحدة 1945م.
20. البريليوم: فريدريك فولر؛ أ.أ. بوسي ألمانيا؛ فرنسا 1828م.
21. البرزومت: معروف لدى القدامى.
22. البلاتين: جوليس سكاليجر إيطاليا 1557م.
23. البلاديوم: وليم ولاستون إنجلترا 1803م.
24. البلوتونيوم: جلين سيبورج؛ جوزيف كيندي أدوين ماكميلان؛ آرثر فال الولايات المتحدة 1940م.
25. البوتاسيوم: السير همفري ديفي إنجلترا 1807م.
26. البورون: ه. ديفي؛ جوزيف لويس جي لوساك؛ لويس ثينارد إنجلترا؛ فرنسا 1808م.
27. البوريوم: مركز أبحاث الأيونات الثقيلة ألمانيا 1981م.
28. البولونيوم: بيري وماري كوري فرنسا 1898م.
29. الترييوم: كارل موساندر السويد 1843م.
30. التكنيتيوم: كارلو بيرير؛ إميليو سيجري إيطاليا 1937م.
31. التلوريوم: فرانز مولر فون راينشتاين رومانيا 1782م.
32. الثنتالوم: أندرز إيكبرج السويد 1802م.
33. الثنجستان: فاوستو وخوان خوزيه دي إلهويار إسبانيا 1783م.
34. الثيتانيوم: وليم جريجور إنجلترا 1791م.
35. الثاليوم: السير وليم كروكس إنجلترا 1861م.
36. الثليوم: بير ثودور كليف السويد 1879م.
37. الثوريوم: جونز برزيليوس السويد 1828م.
38. الثجادولينيوم: جين دي مارجيناك سويسرا 1880م.

39. التالسيوم: بول إميل لوكوك دي بوسباودران فرنسا 1875م.
40. الجرمانيوم: كليمنز وينكلر ألمانيا 1886م.
41. الحديد: معروف لدى القدماء.
42. اللبنيوم: المعهد المشترك للأبحاث النووية روسيا 1970م.
43. الديسبروريوم: بول إميل لوكوك دي بوسباودران فرنسا 1886م.
44. الذهب معروف لدى القدماء.
45. الرادون: فريدريك أرنست دورن ألمانيا 1900م.
46. الراديوم: بيير وماري كوري فرنسا 1898م.
47. الرذرفورديوم: المعهد المشترك للأبحاث النووية معمل لورنس بيركلي روسيا؛ الولايات المتحدة 1969م.
48. الرصاص: معروف لدى القدماء.
49. الروينيوم: روبرت ولهم بنزن؛ ج. كيركوف ألمانيا 1861م.
50. الروثينيوم: كارل كلاوس روسيا 1844م.
51. الروديوم: وليم ولاستون إنجلترا 1803م.
52. الرينيوم: وولتر نوداك؛ إدا تاكي؛ أوتو بيرج ألمانيا 1925م.
53. الزئبق: معروف لدى القدماء.
54. الزركونيوم: مارتن كلابروث ألمانيا 1789م.
55. الزرنيخ: معروف لدى القدماء.
56. الزنك (الغاريصين): أندرياس مارجراف ألمانيا 1746م.
57. الزينون: السير وليم رامزي؛ موريس وليم ترافرس إنجلترا 1898م.
58. السترونتيوم: أ. كراوفورد إسكتلندا 1790م.
59. السليكون: جونز برزيليوس السويد 1823م.
60. السيريوم: بول إميل لوكوك دي بوسباودران فرنسا 1879م.
61. السيريوم: و. فون هسنجر؛ جونز برزيليوس؛ م. كلابروث السويد ألمانيا 1803م.
62. السيزيوم: جوستاف كيركوف؛ روبرت بنزن ألمانيا 1860م.
63. السيلينيوم: جونز برزيليوس السويد 1817م.
64. السميوريوم: معمل لورنس بيركلي الولايات المتحدة 1974م.

65. الصوبوبوم: السبر همفري بنبف إنبفرا 1807م.
66. الفانابوبوم: نبلز سفسروم السوب 1830م.
67. الفرانسوبوم: مارجرىب ببرى فرنسا 1939م.
68. الفضة: معروف لى القدامى.
69. القلور: هنرى موبسان فرنسا 1886م.
70. الفوسفور: هنبج براناب ألمانيا 1669م.
71. الفبرموبوم: أرجون؛ لوس الاموس؛ جامعة كاليفورنيا الولاباا المابلة 1953م.
72. القصببر: معروف لى القدامى.
73. الكالسوبوم: السبر همفري بنبف إنبفرا 1808م.
74. الكالقفورنبوم: بلبن سببورج؛ س. ج. قومبسون؛ أ. بفورسو؛ ك. سربا الولاباا المابلة 1950م.
75. الكبرىب: معروف لى القدامى.
76. الكبموبوم: فربربش سزوماىر ألمانيا 1817م.
77. الكربون: معروف لى القدامى.
78. الكروم: لويس فوكبلىن فرنسا 1797م.
79. الكربببون: السبر ولبم رامزى؛ مورس برافرس برىطانبا 1898م.
80. الكلور: كارل وللم شبل السوب 1774م.
81. الكوباباا: جورج براباا السوب 1737م.
82. الكوربوم: بلبن سببورج؛ ر. أ. ببمس؛ أ. بفورسو الولاباا المابلة 1944م.
83. المابابوبوم: كارل موبانابر السوب 1839م.
84. الموبابوبوم: جورج أورببن فرنسا 1907م.
85. الملوبنبوبوم: أ. بفورسو؛ ت. سبكبلانا؛ أ. لارش؛ ر. م. لابمر الولاباا المابلة 1961م.
86. اللبببوم: بوبان أرفبلسون السوب 1817م.
87. المفسوبوم: السبر همفري بنبف إنبفرا 1808م.
88. المنفنبز: بوبان بان السوب 1774م.

89. الهندسيقيوم: معمل لورنس بيركلي الولايات المتحدة 1955م.
90. الهوليدنوم: كارل ولهلم شيل السويد 1778م.
91. الميتنفريوم: مركز أبحاث الأيونات الثقيلة ألمانيا 1982م.
92. الثبتونيوم: أي. م. ماكملان؛ ب. هـ. أبلسون الولايات المتحدة 1940م.
93. النحاس: معروف لدى القدماء.
94. النوبليوم: أ. غيورسو؛ ج. لين سيورج. ت. سيكيلاند؛ ج. ر. والتون الولايات المتحدة 1958م.
95. النيتروجين: دانيال رذرفورد أسكتلندا 1772م.
96. النيكل: أكسل كرونست السويد 1751م.
97. النيوبيوم: تشارلز هاتش إنجلترا 1801م.
98. النيوديميوم: البارون فون فلسباخ النمسا 1885م.
99. النيون: السير وليم رامزي؛ موريس ترافرس إنجلترا 1898م.
100. الهاسيو: مركز أبحاث الأيونات الثقيلة ألمانيا 1984م.
101. الهفنيوم: ديرك كوستر؛ جورج فون هيفيسي الدنمارك 1923م.
102. الهيليوم: ج. ل. سوريث سويسرا 1878م.
103. الهيدروجين: هنري كافندش إنجلترا 1766م.
104. الهيليوم: السير وليم رامزي؛ نيلز لانجليه؛ ب. ت. كليف إسكتلندا والسويد 1895م.
105. اليتريوم: جين دي ماريناك سويسرا 1878م.
106. اليتريوم: كارل موساندر السويد 1843م.
107. النيود: برنار كورتوا فرنسا 1811م.
108. اليورانيوم: مارتن كلابروث ألمانيا 1789م.
109. اليوروبيوم: يوجين ديمارسى فرنسا 1901م.

لماذا اهتم القدماء بالكيمياء؟

اهتم القدماء بالكيمياء لأنها كانت ضرورة لمعيشتهم؛ وكان قُلَمَاء المصريين هم أقدم أهل الأرض في التعرف علي الكيمياء التجريبية؛ فإنهم قد عرفوا منذ أقدم الأزمان عن أمور غريبة لم يعرفها غيرهم في ذلك الزمان مثل المعادن الموجودة في باطن الأرض؛

فَنقطة منه تمنح الشباب الخالد؛ وعام 1541 مات بومباستس باراسلسس **Bombastes** و**Paracelsus** وهذا الرجل قد أعلن أنه عثر علي حجر الفلاسفة وكذلك علي أكسير الحياة؛ والجدير بالذكر أنه قد توفي بالفعل إثر جرعة طاعية منه؛ ولطرافة الموضوع أن علماء العصر الحديث أكدوا أن الأكسير المزعوم ما هو في الحقيقة سوي الكحول الإيثيلي المعروف لنا الآن.

وللكيمياء تاريخ طويل مع البشرية؛ فإنها بدأت مع بداية وجود الإنسان علي سطح الأرض؛ وأول من أنشأ هذا العلم وعمل به هم أجدادنا القراعنة؛ حيث أكد العلماء أن قدماء المصريين قد زاولوا الزراعة؛ والتعلين؛ والكيمياء منذ أقدم الأزمان؛ وقد استدل العلماء علي تلك المعلومات من الرسومات الموجودة علي المقابر المصرية القديمة المتناثرة في أرجاء شتي من مصر؛ ولقد أثبت العلماء أن المصريين القدماء قد عرفوا صناعة البيرة والخمر منذ أقدم الأزمان؛ ووضحوا جيداً آثارها المدمرة علي الصحة والاعتزان؛ كما أكدوا علي براعتهم المتناهية في شتي علوم المعرفة ببقاء أقدم المومياوات لألاف السنين وهي تقاوم عوامل الانحلال والتعفن؛ وكل ذلك ما هو إلا برهان ساطع علي معرفتهم الرهيبة بعلوم متعددة مثل الكيمياء؛ والرياضيات؛ والفلك وغيرها من العلوم التي جعلتهم في مقدمة العالم في شتي علوم المعرفة؛ حيث اكتشفوا تركيب سوائل التحنيط التي تحفظ الجثث؛ وحتى الآن لم يستطع أعتى علماء القرن الحادي والعشرين من معرفة تلك الأسرار.

وكان تقدم القراعنة في علم الكيمياء مذهلاً؛ حيث إنهم كانوا متعمقين في هذا العلم بدرجة متقدمة جداً... ومن القصص الطريفة في ذلك ما حدث مع كليوباترا وأنطونيوس؛ حيث روى المؤرخ (بلوتارخ) أن كليوباترا أرادت أن تُداعب زوجها أنطونيوس؛ وأيضاً كي تُظهر له مقدار الثراء والرفاهية التي تعيش فيها؛ فراهنت أنطونيوس على أنها تستطيع أن تكفل مشروباً واحداً ما يُعادل ثروة كبيرة في وقتنا هذا؛ وعندما قبل أنطونيوس هذا الرهان خلعت كليوباترا إحدى اللؤلؤتين كانت تُزين أذنها بهما وتُقدر قيمتهما بمبلغ كبير في زماننا هذا؛ وأسقطت إحدى اللؤلؤتين في كأس به خل؛ فتفاعلت اللؤلؤة مع الخل؛ وسرعان ما ذابت اللؤلؤة في الخل؛ ومن ثم رفعت كليوباترا الكأس إلى شفتيها وشربت المشروب؛ وعندما همت بخلع اللؤلؤة الثانية لتفعل ما فعلته بالأولى منعها أنطونيوس وهو يعلن فوزها بالرهان وخسارته.

وما فعلته كلياتها ما هو في الحقيقة سوي تجربة كيميائية بسيطة؛ حيث قامت بوضع اللؤلؤة، والتي أساسها الكربون في كأس به خل وهو حمض؛ فحدث تفاعل واختفت اللؤلؤة؛ ومن أجل ذلك فإن اللآلئ تلتف بفعل السوائل الحمضية مثل الخل والليمون.

وقد أحاط هؤلاء القدماء أيضاً بقرابة سبعة معادن تلعب الآن دوراً مهماً في حياتنا اليومية وتلك المعادن هي الذهب؛ والفضة؛ والنحاس؛ والقصدير؛ والرصاص؛ والحديد؛ والزئبق؛ كما توجد ثلاثة منها علي حالة شبه نقية في الطبيعة؛ أما المعادن الأخرى فيجب استخلاصها من خاماتها؛ وهو عمل يحتاج إلى الكثير من العلم الذي لا بد أنه كان موجوداً لدى هؤلاء الكيميائيين الأوائل.

المعادن: metals

ارتبطت بداية تاريخ الكيمياء ارتباطاً وثيقاً بالمعادن؛ فمنذ سنة 3000 قبل الميلاد استخرج الذهب بنفسه من الأتربة أو بفصله عن الحصى **levigation or panning** وتعلم الإنسان استخدام النار لصهر المركبات المعدنية للحصول على المعادن؛ وهناك اكتشافان أحدثان ثورة في صناعة الأسلحة هما الحصول على البرونز سنة 2000 قبل الميلاد؛ والحديد بعد 500 سنة من ذلك التاريخ؛ وأبو بكر الرازي الملقب بـ **المجرب** العرب هو مؤسس الكيمياء الحديثة؛ ولد بفارس وبرز في الطب والكيمياء وجمع بينهما؛ ولقد قسم المواد إلى أربعة أقسام هي المواد المعدنية؛ والنباتية؛ والحيوانية؛ والمشتقة؛ ثم قسم المعدنية إلى 6 طوائف بحسب صفاتها؛ وحضر الحوامض؛ ومنها حمض الكبريتيك الذي سماه زيت الزاج الأخضر؛ واستخلص الكحول بالتقطير؛ وله 220 مؤلفاً أهمها الحاوي في الطب؛ وسر الأسرار الذي يذكر فيه منهجه في إجراء التجارب حيث بدأ بوصف المواد المستخدمة ثم الأدوات المستخدمة؛ ثم طريقة التحضير؛ ومن كتبه الأسرار في الكيمياء الذي كان مرجعاً للكيمياء الحديثة.

ومن مؤسسي علم الكيمياء العلامة جابر بن حيان؛ وهو الذي استخدم الميزان الحساس في الكيمياء؛ وكان يُسمى بالقرطسون؛ ولقد استخدم جابر الميزان قبل أوروبا بستة قرون كاملة؛ وانتقد نظرية أرسطو للعناصر الأربعة؛ وقال إن المعادن تتكون من الكبريت والزئبق بنسب مختلفة وتحدث عن الإذابة والتبلور والتقطير والأكسدة والاختزال؛ كما قام بتحضير النتريك والطلاء وبعض العقاقير؛ ونوع من الورق غير القابل للاحتراق؛ ومن مؤلفاته كتاب (الخواص الكبير، الإيضاح، الأحجار، الخماثر،

الموازنين)؛ والمائة واثنان عشر باباً جمعت في مجموعة ظهرت في القرن الثالث والرابع عشر باللاتينية تحت اسم المجموعة الكاملة.

الطاقة الكيميائية

هناك طاقة مُخزنة في المادة أثناء تكونها؛ وتعتمد كمية هذه الطاقة على نوع وترتيب الذرات في المادة؛ وهذه الطاقة إما أن تُمتص وإما أن تنطلق أثناء التفاعل الكيميائي؛ ولذا تُعتبر الطاقة الكيميائية صورة من صور طاقة الوضع؛ ومجموع الطاقات الداخلية المُخزنة في المادة أثناء تكونها نتيجة لارتباط الذرات مع بعضها البعض؛ وهناك أنواع من الطاقات تكون مُصاحبة لجزيء المادة مثل ما يلي:

1. الطاقة الانتقالية: وهي الناتجة عن انتقال الجزيء من مكان إلى آخر..
2. الطاقة الدورانية: وهي ناتجة عن دوران الجزيء حول محاور أو أكثر في مركزه.
3. الطاقة الاهتزازية: وهي ناتجة عن ذبذبة الجزيء حول موضع الاتزان؛ وهذه تعتمد على شكل وتركيب الجزيء.
4. طاقة الترابط: وهذه ناتجة عن التجاذب الأيونات أو الجزيئات أو تناثرها عن بعضها.

التفاعل الكيميائي

مفهوم التفاعل الكيميائي:

التفاعل الكيميائي: هو أي تغير يحدث على مادة أو مجموعة مواد مؤدياً إلى تغييرها وإنتاج مادة أو مواد من نوع جديد؛ وأمثلة على تفاعلات كيميائية معروفة: احتراق ورقة صُدا الحديد؛ وتفس الكائنات الحية؛ وتحلل الكائنات الحية بعد موتها.

وتحدث التغيرات المختلفة على المادة أمام ناظرينا كُل لحظة؛ فنشاهد مثلاً صدأ الحديد؛ وتغفن الحُبْز؛ وتكسر الخشب وحرقه؛ والإنسان يُمضغ الطعام ويهضمه؛ وورقة الشجرة تصنع السكر والنشا من مواد بسيطة... إلخ.

إذن فالبيئة المادية التي نعيش فيها مليئة بالتغيرات؛ ومن هذه التغيرات ما هو بسيط يُمكن التعبير عنه ببضع كلمات أو بمُعادلة رمزية واحدة؛ ومنها ما هو مُعقد يصعب وصفه وتحليله.

وبالنظر لهذا التنوع الكبير في التغيرات فقد قام الكيميائيون بتصنيفها إلى أنواع بغرض تسهيل دراستها.

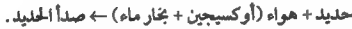
أنواع التفاعلات الكيميائية:

والهدف من تقسيم أنواع التفاعلات هو تسهيل دراسة التغيرات الكيميائية؛ وتخفيف الكثير من التفاصيل؛ وقام العلماء بتصنيف التفاعلات الكيميائية اعتماداً على مشاهداتهم وأبحاثهم والظواهر التي تحدث أمامهم؛ وفيما يلي بعض أنواع التفاعلات الكيميائية البسيطة:

- 1- تفاعلات الاتحاد أو الضم.
- 2- تفاعلات التفكك أو التحلل.
- 3- تفاعلات التبادل البسيط أو الإحلال البسيط.
- 4- تفاعلات التبادل المزدوج أو الإحلال المزدوج.
- 5- تفاعلات التأكسد والاختزال أو الأكسدة والإرجاع.

وستحدث الآن عن تفاعلات الاتحاد أو الضم لتبسيط علم الكيمياء:

وهو من التفاعلات البسيطة التي نعرفها ونشاهد آثارها كثيراً وذلك مثل صدأ الحديد؛ وهذا التفاعل يتم بين الحديد والهواء الرطب حيث يحتوي الهواء على الأوكسجين ويؤخر الماء وهما اللذان يتفاعلان مع الحديد ويتج عن هذا التفاعل صدأ الحديد؛ ويمكن أن نُمثل الأمر بطريقة بسيطة كما يلي:



ومما سبق نستطيع تعريف علم الكيمياء علي أنه علم يتعامل مع المواد التي تتكون من عناصر ومركبات؛ وكل هذا المواد لها تركيب وخواص وتفاعلات وتحولات؛ وتصادب التفاعلات طاقة؛ فنستنتج مما سبق أن علم الكيمياء هو: علم يهتم بدراسة تركيب المادة والتغيرات التي تحدث لها والطاقة المصاحبة لهذه التغيرات.

أهمية علم الكيمياء:

يدخل علم الكيمياء في جميع أنشطة الكائنات الحية؛ ويسهم في كافة أنشطة الحياة؛ وبواسطة علم الكيمياء تم تحويل المواد الطبيعية الخام إلى مواد تلبي احتياجات الإنسان؛

فاستطاع الكيميائي أن يُنتج من الفحم والنفط بعض المواد الجديدة كالأصبغ والعقاقير والمطور واللدائن (البلاستيك) والمطاط الصناعي؛ والزجاج العادي والملون والمقاوم للحرارة والرصاص؛ كما ساهمت الكيمياء في المجال الزراعي بواسطة الأسمدة الكيميائية والمبيدات الحشرية؛ كما أمكن بواسطة علم الكيمياء إنتاج الألياف الصناعية فساهمت في مجال الكساء والمنسوجات؛ وغير ذلك من المجالات الكثيرة التي تُساهم بها الكيمياء.

طبيعة علم الكيمياء

الكيميائي يلاحظ الأشياء ويحاول أن يُجيب عن التساؤلات حولها مثل: ما سبب الطعم الحلو للسكر؛ لماذا وكيف يصدأ الحديد؟ فهنا قد لاحظ ثم يبدأ بالبحث عن جواب لهذه الملاحظات والتساؤلات؛ ولكي يُجيب فعلية أن يُجرب ويعتمد على التجربة؛ وذلك لأن علم الكيمياء أكثر العلوم اعتماداً على التجربة وذلك لسببين مهمين هما:

1- الكيميائي يتعامل مع موجودات لا يراها ولا يستطيع إحصاءها مثل الذرات والجزيئات.

2- القوانين العامة في الكيمياء قابلة للتغير والتعديل.

فهنا قد جرب ومع التجريب تتم عملية تدوين المعلومات عن النتائج التي شاهدها من التجربة؛ وبعدها يبدأ بتفسير ما شاهده بوضع الفرضيات؛ والفرضية هي: فكرة تنبع من خيال العالم ترتبط بالحقائق والوقائع التي جرت حولها الملاحظات والتجارب؛ فإذا كانت هذه الفرضية صحيحة وتم اختبارها بعدة تجارب لإثبات صحتها وأصبحت النتيجة إيجابية وتُصبح قانوناً عاماً؛ وبعد التفسير تأتي مرحلة نشر النتائج لدعم الفائدة على الجميع... والآن نستطيع ترتيب الخطوات العلمية في التفكير كما يلي:

- 1- الملاحظة.
- 2- التجريب.
- 3- تدوين المعلومات.
- 4- التفسير.
- 5- النشر.

المراحل التي مر بها علم الكيمياء

1. مرحلة علم الصنعة: وهي المرحلة التي ظهرت فيها خُرافة تحويل المعادن الرخيصة إلى معادن ثمينة.
2. مرحلة الكيمياء التي اتجهت إلى الطب: ففي هذه المرحلة تم تحضير العقاقير لشفاء المرضى؛ وقد برز العلماء العرب في ذلك أمثال جابر بن حيان؛ وابن سينا والرازي؛ وابن البيطار.
3. مرحلة نظرية فلوجستون: وهي التي بدأت في النصف الثاني من القرن السابع عشر، والتي تقول إن الفلوجستون عنصر يُساعد المادة على الاشتعال ويتحد معها مكوناً أكسيد المادة وأسموه (كالكس)؛ وهي كما بهذه المعادلة:
معدن + فلوجستون < كالكس
- وقد بقيت النظرية سائدة حتى أتى العالم الفرنسي لافوازييه عام 1778م وأثبت خطأ هذه النظرية عندما سخن الزئبق وبرهن أن عملية الاحتراق عبارة عن اتحاد أكسجين الهواء بالمادة (تأكسد) وليس كما قالت نظرية فلوجستون.
4. علم الكيمياء الحديثة: وبدأت هذه المرحلة الأخيرة في أواخر القرن الثامن عشر.

جابر بن حيان واختراعات كيميائية متعددة

لقد قام المخترع العربي جابر بن حيان باختراع آخر هو اختراع الألوان الغريبة والمعجبة؛ وفي البداية ستحدث عن صناعة الألوان البراقة والمُبهرجة لدى المسلمين... ومن المعلوم أن تلوين جُدران المعابد كان معروفاً لدى القُدماء في شتى بقاع الأرض؛ فحتى شعوب المايا عرفت الألوان وعرفت طريقة تلوين الجُدران والمعابد؛ ولكن العرب قد أدخلوا العديد من التغيرات الجوهرية على جميع الألوان وفي شتى المجالات؛ والذي يدلنا على تفوقهم في الألوان والأصباغ هو ما نراه اليوم من ألوان زاهية في القصور الإسلامية مثل قصر الحمراء في الأندلس؛ وقصور استانبول؛ وما نراه في أغلفة المصاحف الملونة؛ حتى إنهم قد ابتكروا مذاقاً يُضيء في الليل من المواد الفوسفورية؛ وآخر يبرق في الضوء بلون الذهب من المرقشيشا الذهبية وهو (كبريتيد النحاس) يُستخدم بذلك الذهب الغالي في كتابه المصاحف والمخطوطات القيمة...

كما صنعوا أنواعاً من الطلاء الذي يمنع الحديد من الصدأ؛ واخترع جابر بن حيان مواد كيميائية تُنقع فيها الملابس أو أوراق الكتابة فتمنع عنها البلل؛ ومواد أخرى تُنقع فيها الملابس أو الورق فتُصبح غير قابلة للاحتراق. . . . وكذلك برعوا في صناعة الزجاج؛ وطوروا منه أنواعاً على درجة من النقاوة والجودة؛ وقد ابتكر جابر بن حيان طريقة لإضافة ثاني أكسيد المنجنيز إلى الزجاج لإزالة اللون الأخضر والأزرق الذي يظهر في الزجاج العادي الرخيص؛ كما يُعتبر عباس بن فرناس أول من صنع الزجاج البلوري (الكريستال) بإضافة بعض أملاح المعادن عليه كالرصااص والذهب والفضة لإضفاء البريق عليه؛ وأيضاً ابتكر المسلمون المينا التي تتكون من مسحوق الزجاج الذي يخلط ببعض الأكاسيد المعدنية؛ ثم يذاب المخلوط في مادة زيتية حتى يتحول إلى سائل بالتسخين ويُرسم به رسومات بارزة على الزجاج ذات بريق وشفافية يرسمونها على القناديل وزجاج المساجد؛ وقد انتقل هذا الفن من الأندلس إلى أوروبا وانتشر في الكنائس وقصور الأمراء؛ وكذلك برع المسلمون في علم دباغة الجلود وتحضيرها؛ واستنبطوا أنواعاً من الجلود تختلف من اللون والنعمه بحيث تصلح كملابس إلى الأنواع الصلبة التي تصلح أغلفة للسيوف؛ والخناجر؛ وأغلفة للمخطوطات؛ كما تفننوا في النقش بالألوان الثابتة على الجلد؛ وفي الكتابة البارزة عليه؛ ومازالت هذه الصناعة في إسبانيا مزدهرة منذ عصور الإسلام.

أسماء بعض المركبات التي حضرها

علماء العرب والمسلمين سابقاً

- 1- زيت الزجاج ← حمض الكبريتيك.
- 2- ماء الفضة ← حمض النيتريك.
- 3- روح الملح ← حمض الهيدروكلوريك.
- 4- الماء الملكي ← ماء الذهب؛ ويحضر من حمض الأزوت المركز؛ وجزء واحد منه؛ وحمض كلور الماء المركز ثلاثة أجزاء منه.
- 5- النطرون ← الصودا الكاوية NaOH.
- 6- الراسب الأحمر ← أكسيد الزئبق.

- 7- السليماني ← كلوريد الزئبق .
- 8- ملح البارود ← كربونات البوتاسيوم .
- 9- حجر جهنم ؟ ← نترات الفضة .
- 10- الأسرنج الأحمر ← ثاني أكسيد الرصاص .
- 11- الزنجفر ← كبريتيد الزئبق .
- 12- الرهج ← كبريتيد الزرنيخ .
- 13- الشك ← ثلاثي أكسيد الزرنيخ .
- 14- الفيروزج ← فوسفات الألومنيوم القاعدية المتحددة مع النحاس .
- 15- المرتك ← كبريتيد الموليبدنيوم .
- 16- زعفران الحديد ← أكسيد الحديد .
- 17- الدهننج ← كربونات النحاس القاعدية .
- 18- الكُحل ← كبريتيد الرصاص .
- 19- الإلمد ← الأنيمون .
- 20- الزاج الأزرق ← كبريتات النحاس المائية .
- 21- الزاج الأبيض (القلقيدس) ← كبريتات الخارصين المتبلرة .
- 22- الزاج الأخضر : كبريتات الحديد المائية .
- 23- الصودا الكاوية : هيدروكسيد الصوديوم .
- 24- الغول : تُرجمت من اللاتينية بالكحول ؛ وغالبًا ما كان العُلماء العرب يُحضرونه بتقطير المواد السكرية أو النشوية المتخمرة ؛ وهو ما يُعرف بالكحول الإيثيلي .
- 25- روح الروح (الماء الحاد) حمض الخليك .
- 26- حمض الكبريتيك ؛ واسمه القديم زيت الزاج ؛ وكبريت الفلاسفة ؛ أو الزيت المذيب .
- 27- حمض النيتريك ؛ واسمه القديم : ماء القضة ؛ أو الماء الحاد .
- 28- حمض الهيدروكلوريك ؛ واسمه القديم : روح الملح ؛ أو الماء المُحلل .
- 29- حمض الطرطريك ؛ واسمه القديم : النظرون .

ما سر موت الرهبان؟

عندما كان أجدادنا المسلمون في أوج حضارتهم وقمة نهضتهم يبنون العالم بعلومهم ويبهرون العالم باختراعاتهم ومكتشفاتهم؛ دفعهم تمسكهم بإسلامهم إلى إعلاء شأنه؛ فوضعوا المصنفات؛ ونشروا الكتب وألقوا في العلوم والطب وغيرها بينما كان الغرب في ضياع؛ وكانوا يرزحون تحت وطأة الجهل والتخلف قابعين في ظلمات كالحة؛ ولم يكن يشغل بالهم ويقض مضاجعهم ويستولي على أدمغتهم سوى فكرة تحويل المعادن البخسة إلى ذهب؛ ولم يكن هناك من سبيل لذلك سوى استخدام حجر الفلاسفة؛ ولكن ما هو حجر الفلاسفة هذا؟

في الواقع لم يكن أحد يعلم ماهية هذا الحجر المزعوم؛ ولم يكن يُعرف عنه إلا أنه حجر شفاف؛ وتفتقت هنا عبقرية أهل الغرب في وضع النظريات المضحكة حول الحصول على هذا الحجر؛ وراح الجميع يعملون باحثين عن هذا الحجر؛ فأصبح التجار والحداد والخانوتي والإسكافي والجزار جميعاً كيميائيين؛ ولم يُستثن هذا الأمر عن الرهبان المتعزّلين في الأديرة؛ ومنهم الراهب ليوناردوس رئيس الرهبان في دير "شتالهاوزن" في بافاريا؛ فقد رمى هذا الراهب صليبه الخشبي جانباً ونسي أحلامه بيوم خلاصه؛ وراح يُجرى تجاربه في الدير الواحدة تلو الأخرى؛ ويُحقق أرقاماً جديدة في الفشل؛ وأما سبب الفشل في اعتقاده فكان الأرواح الشريرة.

وفي يوم من الأيام طرأ على ذهنه فكرة خطيرة؛ وقال لنفسه: لماذا لا أقوم بتحميمص رماد قطة قد شتقها مع بقايا إنسان ميت؛ وبالفعل مزج الرمادين وحرقهما معاً؛ وبالطبع عزّيزي القارئ كان هذا هو التفكير العلمي في أوروبا في القرون الوسطى؛ وبالفعل فعل الراهب ما فكر فيه؛ وجمع الترابين وقام بتحميمصهما مع عدد من المواد المختلفة؛ وحصل في النهاية على كتلة ذات بريق معلمي؛ ووزن ثقيل؛ وبالطبع انزعج الراهب كثيراً لأنه لم يحصل على حجر شفاف؛ وأخذ هذا الحجر الذي حصل عليه ورماه في إحدى زوايا الدير؛ وبعد حوالي أسبوعين لاحظ ملاحظة غريبة؛ فقد لاحظ أن حيوانات الدير كانت تعلق هذا الحجر بنهم شديد؛ وتذكر أن أوزان هذه الحيوانات ازدادت كثيراً في الآونة الأخيرة؛ وهُنا لمعت في ذهنه فكرة أخرى؛ وهي أن هذا الحجر قد تسبب في زيادة أوزان الحيوانات؛ لذا إذا أضاف من هذا الحجر لطعام أصدقائه الرهبان الهزال المساكين فإنهم سيسمنون وسنوفر بعض المصاريف على الدير.

ولم يُضَيح ليوناردوس وقته؛ فقام بطحن الحجر إلى مسحوق ناعم؛ ثم قام برش بعض هذه البهارات السحرية على طعام الفطور الصباحي للرهبان في اليوم التالي؛ وفي صباح اليوم الذي يليه مات في دير شتالهاوزن في بافاريا - وبعد معاناة مريرة من الآلام المبرحة - أربعون راهباً مسكيناً من رُهبان الدير؛ وكانوا هم جميع رُهبان هذا الدير.

وهنا أدرك ليوناردوس خطأه الفظيع الذي أودى بحياة زملائه؛ وأقسم ألا يعود للكيمياء مُجدداً؛ وأطلق على هذا الحجر اسم الأنتيمون أو (الأنثيمون) باللاتينية وتعني المُضاد للرُهبان؛ وبعد عشرات السنين تمت معرفة سبب موت الرُهبان؛ وما قام به ليوناردوس حيث إن تحميم ثُراب بافاريا مع الرماد أدى إلى اختزال فلز الأنتيمون شديد السُمِّية؛ وهو من نفس فصيلة الزرنيخ؛ حيث إن الثُراب في تلك المنطقة كان يحتوي على نسبة عالية من هذا الفلز.

الذرة ومكوناتها

افترض راذرفورد عام 1911 نموذجاً نووياً للذرة وأساس هذا النموذج هو أن الذرة تتكون من جُسيم صغير وثقيل ذي شحنة موجبة ويسمى النواة؛ ويحتل مركز الذرة؛ وتحتوي نواة الذرة على جميع البروتونات؛ ولذا فإن كتلة الذرة هي تعبير عن مجموع كتل البروتونات في نواتها (حيث إن قيمة كتل الإلكترونات صغيرة جداً؛ أي قيم مُهملة)؛ كما أن شحنة النواة الموجبة ترجع إلى تركز البروتونات الموجبة بها؛ وتتوزع الإلكترونات الذرية حول النواة بنفس الطريقة التي تتوزع بها الأجرام السماوية حول الشمس؛ وبما أن الذرة مُتعادلة الشحنة لذا فعدد الإلكترونات السائرة يُساوي لعدد البروتونات الموجودة في النواة.

من أول من وضع نظرية

يوضح فيها تركيب الذرة؟

يُعتبر العالم دالتون أول من وضع نظرية تكوين الذرة؛ حيث تمكنت نظريته من الصمود لفترة زمنية كبيرة.

شرح لبعض مصطلحات الكيمياء

الأيون: هو جسيم دقيق مُحمل بشحنة كهربائية ؛ ويتكون نتيجة فقدان الإلكترونات أو اكتسابها (فعندما تكتسب الذرة إلكترونات تُشكل أيونات بشحنات كهربائية سالبة ؛ وإذا ما فقدت إلكترونات تُشكل أيونات بشحنات كهربائية موجبة .

الأملاح المعدنية: الأملاح المعدنية مركبات (جزيئات) أيونية تتكون من تفاعل الحوامض مع القلويات ؛ ومع الفلزات أو من تفاعل الفلزات مع اللافلزات (مثل : أملاح الألومنيوم ؛ وتُستعمل في الأسمدة) .

القلويات (القواعد): هي مواد تُحرر أيونات الهيدروكسيد ؛ وهي مواد تعدل الحوامض ؛ فهي قواعد ضعيفة تنحل في الماء لتُنتج أيونات مؤلفة من الهيدروجين والأكسجين ؛ فتبطل خواص بعضها البعض مؤدية إلى تكوين مادة مُعتدلة لا حامضية ولا قلوية ؛ فهي تحوّل بعض المواد اللدغنية الموجودة في الجلد إلى مواد شبه صابونية مما يترك أثراً على الجلد ؛ والقلويات القوية بإمكانها أن تحرق الجلد عند مسها إياه ؛ فهي تحتوي على الصودا الكاوية (هيدروكسيد الصوديوم) وإليك أمثلة علي ذلك : خبيرة الخبز ؛ وسوائل تنظيف الصحون ؛ والصابون ؛ ومواد التنظيف الصناعي .

الحوامض: هي مواد تُحرر أيونات الهيدروجين في الماء ؛ وهي مواد تتفاعل مع القواعد ؛ ومع كثير من الفلزات لإنتاج الأملاح المعدنية ؛ والحوامض القوية تتفاعل بشدة أكبر من الحوامض الضعيفة ؛ وبعض الحوامض ضعيفة وغير مُضرة وتكون طبيعياً مثل عصير الليمون والخل ؛ وهناك حوامض أخرى قوية وسامة ؛ وبإمكانها أن تُسبب حرقاً جلدياً خطراً مثل حمض الكبريتيك المُستعمل في بطاريات العربات .

التحليل الكهربائي: هو عملية تجزئة مُركب (جزيء) ما إلى أجزائه المُختلفة بواسطة التيار الكهربائي ؛ ويجب أن يكون المُركب إما في حالة مُدابة وإما مُنحلة في الماء ويحتوي على أيونات ؛ والمُركب هو مادة تتكون من عُنصرين أو أكثر ؛ وتكون الذرات مُتصلة مع بعضها بروابط كيميائية تجعل من الصعب تجزئة المُركب إلى عناصره الأولية ؛ وخواص مُركب ما يُمكن أن تكون مُختلفة تماماً مع خواص العناصر الأولية في المُركب الداخلة في تكوينه .

الطلاء بالكهرباء: طلي سطح مادة ما بطبقة رقيقة من مادة أخرى يُسمى الطلي؛ وتُستعمل هذه الطريقة لوقاية المعدن من الصدأ؛ ولتحسين مظهره الخارجي؛ والجسم المطلوب طليه يشكل القطب السالب وقطعة نقية من الفلز (المعدن) المُستخدَم للطلاء يُشكل القطب الموجب (فمثلاً إذا أردنا طلي الفولاذ بطبقة من القصدير لتشكيل علب القصدير نستخدم القصدير الخالص النقي كقطب موجب للتيار الكهربائي؛ ومحلول كبريتيد القصدير كمُحل كهربائي؛ وعندما يمر التيار الكهربائي تتحرك أيونات القصدير الموجبة داخل المحل الكهربائي (المحلول) وتجذب للقطب السالب أي الفولاذ؛ وبالتالي فإن طبقة رقيقة من القصدير تغطي الفولاذ.

الكروماتوغرافيا: تُستعمل لفصل وتحليل الخلائط السائلة أو الغازية أو المواد المنحلة؛ حيث تُستعمل مادة ماصة تُغمر داخل الخليط؛ فيتشر المذاب داخل المادة الماصة مُشكلة طبقات مُتميزة.

المذيب: هو الذي تنحل فيه المواد الأخرى مكونة المحلول؛ والماء هو أهم المذيبات؛ فهو يحل كثير من مُختلف أنواع المواد.

التقطير: يُستعمل لفصل السوائل عن بعضها؛ أو لفصل الجزء السائل لمحلول ما عن جُزئه الصلب؛ والسوائل المُختلفة لها درجة غليان مُختلفة.

الطرد المركزي: وهو طريقة لفصل المواد الصلبة عن السائلة في المزيج المُعلق؛ وتتم بوضع المزيج داخل أنابيب خاصة تدور بسرعة كبيرة داخل آلة تُسمى بالطاردة؛ مما يؤدي إلى ترسب الأجزاء الصلبة في أسفل كُل أنبوبة؛ وبعد ذلك نقوم بسكب السائل ويبقى الجسم الصلب في الأسفل.

التصفية (الترشيح): تُستعمل لفصل القسم الصلب عن القسم السائل للمزيج المُعلق؛ مثل فصل الكبريت عن محلول كبريتات النحاس نستعمل ورق التصفية (الترشيح).

البلور: وهو نوع من المواد الصلبة التي تحتفظ بشكلها دائماً؛ وهي تُشكل أشكالاً منتظمة ومُتميزة؛ وذلك لأن الذرات التي في داخلها تتصل مع بعضها وفقاً نماذج مُعينة تُسمى بالشبكيات؛ وهي تتكون عند تبريد المعادن المنصهرة وتصلبها ثانية أو عند تبخير المحاليل التي تحتوي على مواد مُعلنة؛ كما يُمكن صنعها في المختبر.

التبخير: هو عملية فصل الجزء السائل من المحلول الماء عن الجزء الصلب عن المادة بالحرارة؛ فإذا كان المحلول مُشبعًا فالمادة الصلبة التي تبقى في الخلف تُعرف بالبلورات؛ وهذه العملية تُسمى بالتبلور مثل تسخين محلول كبريتات النحاس يتبخر الماء تاركًا خلفه بلورات كبريتات النحاس.

الخليط: وهو يتكون من مادتين أو أكثر؛ ففيه تتوزع أجزاء كُل مادة بين الجسيمات الصغيرة للمواد الأخرى.

المُستحلب: ينتج عندما تكون المواد المكونة للمادة الغروية سائلة؛ ولتُمنح السوائل من الانفصال تُضاف مادة أخرى للمُستحلب وتُسمى بالعامل المُستحلب؛ فمثلاً المايونيز مُستحلب من الزيت والخل؛ ولكي يمتزجان نستعمل صغار البيض كعامل مُستحلب.

المواد الغروية: وفيها تنتشر أجزاء مادة داخل مادة أخرى؛ والأجزاء المنتشرة هي أكبر حجمًا من أجزاء المحلول؛ وأصغر من أجزاء المزيج المعلق مثل الحليب وهو "صَلْب في سائل"؛ والضبَاب وهو "سائل في غاز"؛ والرغوة "غاز في سائل".

المزيج المعلق: تكون فيه جزيئات إحدى المواد (عادة صلبة) مُعلقة في مادة أخرى عادة (عادة سائلة) مثل الماء والطباشير (الحجر الجيري).

المُعالييل: يتكون المحلول عندما تنحل مادة ما (عادة صلبة) وتُسمى المُذاب في مادة أخرى (عادة سائلة)؛ وتُسمى المُذيب حيث ينجز المُذاب إلى أجزاء صغيرة جدًا؛ وتتوزع داخل المُذيب بحيث لا نستطيع رؤيتها؛ وتكون شفافة دائمًا؛ فإذا كان الخليط عكراً فهذا يعني أن المزيج مُعلق حيث تكون الأجزاء الصلبة مُنتشرة داخل السائل؛ وتكون أكبر من الأجزاء الصلبة للمحلول؛ كما يُمكن أن ترسب عكس المحلول الذي لا ترسب مكوناته.

تفاعلات الأكسدة والإرجاع: إن الأكسدة والإرجاع تحدث عمومًا في نفس التفاعلات؛ وهي مُقبلة في الصناعة؛ فمثلاً معادن الحديد يُستخرج من الحديد الخام؛ وذلك بوضعه مع أول أكسيد الكربون داخل القُرن العالي حيث يفقد الحديد الخام الأكسجين ليُشكل الحديد؛ وثاني أكسيد الكربون.

الإرجاع: وهو عكس الأكسدة؛ حيث يُمكن أن نحصل بثلاث طرق كما يلي :-

1- إضافة الهيدروجين .

2- نزع الأكسجين من المادة .

3- عندما تكتسب المادة الإلكترونات .

الأكسدة: هي عملية يُمكن أن تحصل بثلاث طرق أيضاً كما يلي :

1- إضافة الأكسجين .

2- نزع الهيدروجين من المادة .

3- عندما تفقد المادة الإلكترونات .

المعادلة الكيميائية: وهي طريقة لوصف التفاعل الكيميائي ؛ ففيها تُستخدم رموز وأرقام لتبيين أسماء ونسب المواد المختلفة المشاركة في التفاعل ؛ والتفاعلات تكون في الطرف الأيسر من المعادلة ؛ والنواتج في الطرف الأيمن ؛ والمادة لا تنفذ ولا تُستحدث خلال التفاعل ؛ بل يتم تغيير الذرات " وكيفية ترابطها من جديد " وهذا يعني أن للمعادلة يجب أن تكون متوازنة .

سرعة التفاعلات: وهي مقياس لمعرفة الزمن الذي يستغرقه كُـل تفاعل (بعض التفاعلات تحدث في فترة ثواني ؛ والبعض الآخر تستغرق آلاف السنين مثل النُـصب التذكارية) وهناك عدت طرق لزيادة سرعة التفاعل وهي كما يلي :-

1- زيادة تركيز المواد المتفاعلة مما يؤدي إلى زيادة عدد الأجزاء ؛ وزيادة فُرص تصادمها .

2- زيادة الضغط داخل وعاء التفاعل ؛ بحيث تنسحق الأجزاء وتتصادم مع بعضها بصورة أكثر .

3- زيادة درجة حرارة التفاعل مما يولد طاقة أكبر في الأجزاء ؛ مما يؤدي إلى زيادة حركتها وتصادمها .

4- زيادة مستوى تماس المواد المتفاعلة بتكسيرها فيزيائياً .

5- استخدام العوامل المساعدة وهي مواد تُغير من سرعة التفاعل ولا تتغير كيميائياً في نهاية التفاعل ؛ وتكون غالباً من الفلزات ؛ وتكون على شكل كُريات ؛ وهي تُزيد من سرعة التفاعل أو تُنقص من سرعته .

التفاعلات الكيميائية: يحدث التفاعل الكيميائي عندما تتحول المواد إلى مواد جديدة حيث تنفك الروابط بين الذرات والجزيئات وتتشكل ثانية بطرق أخرى مختلفة

وذلك بوجود طاقة وعادة ما تكون طاقة حرارية ؛ وتكون المواد الناتجة لها خواص مختلفة عن خواص المواد الأصلية ؛ ولكي يحدث التفاعل يجب أن تكون المواد المتفاعلة في تماس مع بعضها البعض ؛ وكلما زاد الاتصال فيما بينها زادت سرعة التفاعل .

الصفر المطلق: وهو عند 409 درجة فهرنهايتية أو 273°م ؛ وهي أقل درجة حرارية ممكنة فيها تفقد المادة جميع خواصها ؛ وذلك بسبب توقف حركة الجزيئات والذرات ؛ وعندها (لا يكون للغاز أي ضغط).

الدرة: هي قوالب البناء لكل شيء على سطح الأرض وهي أصغر جزء من عنصر ما يمكنه الاشتراك في التفاعلات الكيميائية ؛ وهي تتألف من نواة مركزية (تتكون من جسيمات أصغر تسمى البروتونات ؛ والتي تحوي شحنتات كهربائية موجبة ؛ والنيوترونات التي ليست مشحونة) وتدور حول النواة في مدارات متعددة وهمية الإلكترونات التي تحمل شحنتات سالبة (رأس اللبوس يحوي ما يقارب 60 بليون ذرة).

الجزيء: هو مجموعة ذرات ترتبط مع بعضها البعض بروابط كيميائية ؛ وهي تراكيب ثابتة تعطي للمادة خصائصها .

أكذوبة الزئبق الأحمر بين الحقيقة والخيال

الزئبق ؛ هو ذلك العنصر الفلزي الوحيد الذي يظل سائلاً في جميع درجات الحرارة العادية ؛ لذا استخلمه الإنسان في صناعة الآلات والمقاييس العلمية ؛ كما أن له أيضاً أهمية كبرى في صناعة المفرغات والقذائف ويدخل في الصناعات الحربية بأنواع وألوان شتى ؛ كما أنه يستخلم في فصل الذهب من خاماته ؛ وفي صناعة الأجهزة الكهربائية مثل أجهزة التبريد والأفران وفي حشو الأسنان .

ولقد اكتشف القدماء الزئبق وعرفوا فوائده وعيوبه ؛ ونجد أبا الطيب المشنبي في قصيدة له يمدح بها سيف الدولة :

أدرن حيوناً حائرات كأنها . مركبة أحداقها فوق زئبق .

ولقد استخدق المتنبي خاصة مهمة من خواص الزئبق وهي الحركة المستمرة لأي شئ موضوع عليه ؛ فالزئبق له خاصة فريدة يتفرد بها عن سائر السوائل والمواد الصلبة الأخرى وهي حبه في الحفاظ علي الشكل الكروي ؛ فإنك تجد أنه عندما تسقط كمية من الزئبق علي الزجاج مثلاً لا تنفقت مثل الماء أو الزيت ولكنها تتحول إلى كريات صغيرة تظل تتحرك علي الزجاج هنا وهناك ؛ وبالرجوع إلى شعر المتنبي نجد أنه استخدم تلك الخاصية في وصف عيون النساء عند فراق الأحبة فإنك تجد أعينهن تتحرك باستمرار خوفاً وجزعاً علي المحبوب .

والزئبق كما أشرنا آنفاً يتميز عن سائر المعادن الأخرى بسيوئته ودوام حركته ليشبه بها حركة حدق عيون النساء الظاعنات الحائرات بسبب خوفهن وقلقهن من فراق أحبتهن ساعة الوداع .

ولقد ظن الكيمائيون القدامى أن الزئبق قادر علي تحويل المعادن الخسيسة إلى ذهب . . فأجروا عليه آلاف التجارب منذ أمد بعيد . . لكن اعتقاداتهم ذهبت أدراج الرياح ؛ حيث اكتشف العلامة المسلم " أبو بكر الرازي " الآثار الضارة للزئبق وذكر في كتابه " الحاوي " إجراءه عدة تجارب علي القرعة بهدف دراسة تأثير سمية الزئبق ومركباته قبل أن يقدم علي استعماله في صناعة الأدوية .

ومع التقدم التكنولوجي الهائل الذي شهدته البشرية في مجال الصناعة . . بدأت تظهر للزئبق آثاره الضارة وأصبح يحط دراسات وأبحاث واسعة .

وعلى الرغم من تلك الأضرار والآثار السلبية لكن الزئبق يُستعمل علي نطاق واسع في الصناعات الكيميائية والتعدينية ؛ فهو يُستخدم في استخلاص الذهب من خاماته عن طريق الاتحاد معه وتكوين ما يُعرف باسم " المئغم " Amalgam ؛ ويُستخدم في صناعة الأجهزة الكهربائية وفي إنتاج الكلور والصودا الكاوية بالتحليل الكهربائي لمحلول ملح الطعام . .

كما يدخل في صناعة المبيدات الحشرية وفي علاج الأسنان ؛ وفي صناعة الورق ومن أشهر استخداماته هو دخوله في أجهزة قياس الحرارة (الترموترات) ومقاييس الضغط الجوي (البارومترات) ؛ كما يدخل في عمل مساحيق كشف البصمات وفي صناعة بعض

دهانات الوجه والجلد . . وصناعة البويات ؛ وفي دباغة الجلود والحريم الصناعي ؛ كما يُستخدم في المعامل كمادة حفازة catalyst في كثير من التفاعلات الكيميائية .

ويوجد خام الزئبق المعروف بالسنابار Cinnabar في عدد قليل من دول العالم ؛ في أمريكا وروسيا والصين وإسبانيا والمكسيك ؛ حيث يوجد على شكل رواسب محصورة نتيجة للأشعة البركانية ؛ وأكد العلماء أن الزئبق يُعدُّ مصدرًا شديد الخطورة لتلوث البيئة ؛ ومن مصادر تأثيره الملوث ما يلي :

- 1 - المخلفات الصناعية الناتجة من الصناعات الكيميائية والبتروولية والتعدينية . وتُعدُّ صناعة الكلور من أكثر الصناعات التي تنتج عنها مخلفات الزئبق ؛ حيث تخلف نحو 100 - 200 جرام لكل طن يتج من الصودا الكاوية .
- 2 - النفايات التي تُصرف في المسطحات المائية بما في ذلك مخلفات المجاري ؛ حيث أجريت أبحاث في الولايات المتحدة على مياه المجاري وقدر الزئبق فيها بمقدار 3.4 - 18 جزءاً في المليون .
- 3 - المبيدات الحشرية ومبيدات الفطريات .
- 4 - استخراج المعادن من المناجم .

ويصل الزئبق إلى الإنسان عن طريق الطعام الملوث سواء كان أسماكاً أو خضراوات أو فواكه رُشَّت بالمبيدات الحشرية ؛ كما يُؤثر تأثيراً سلبياً على الحيوانات والطيور ؛ حيث اكتشف أنه يمنع تتابع الأجيال في الطيور الأكلة لحبوب مُلوثة بالزئبق ؛ فيجعل البيض أكثر هشاشة وسهلاً كسره . . . ومن أكثر استخدامات الزئبق استخدامه في علاجات الأسنان (كمثال) حشو الأسنان بالملمع المكون من 50٪ زئبق ، والذي قد يتسلل من الحشو إلى داخل أنسجة وخلايا الجسم ؛ وما زال يُثير جدلاً كبيراً حول استخدامه ؛ فالكيميائيون المعارضون يرون أن له أضراراً بالغة على الصحة ؛ ويقولون إن استخدامه في كباري الأسنان قد يسبب شحنات كهربائية ناتجة عن التفاعلات الكيميائية Galvanism ترى في جسم المريض وتنتج من الرأس إلى الدماغ مباشرة مسببة آثاراً مميتة .

أما الموافقون على استخدامه فيرون أن الأبحاث العلمية لم تقدم ما يثبت الضرر بشكل قاطع ؛ وأن الأمر لا يتعدى كونه أمراً معنوياً عند عامة الناس ؛ لكنهم لا يغفلون الباب تماماً في وجه احتمال وجود هذه المخاطر .

ولكن جاء الرد سريعاً حيث أفادت دراسة نُشرت في السويد بأن المعتادين على مضغ اللبان معرضون لتضيق مخرج المغلغ الموجودة في حشو أسنانهم ، والتي تشتمل على عدد من العناصر من بينها الزئبق ؛ مما يزيد من نسبة الزئبق في الدم والبول لديهم بل درجات خطيرة .

وقد أجريت الدراسة في مستشفى جامعة ساهلجرينيسما في جوثنيرج بغربي السويد ؛ وقال الباحث الطبي جيلدر سايلستن عن ذلك الموضوع : في دراستنا وجدنا أن الأشخاص الذين يمضغون اللبان خمس ساعات يومياً على الأقل ترتفع نسبة الزئبق في البول والدم لديهم ؛ وأجريت الدراسة على 17 شخصاً توجد في أسنانهم حشوة من مادة المغلغ من يمضغون اللبان خمس ساعات يومياً على الأقل ويستهلكون سبع قطع من اللبان ؛ وقورنت نتائج فحص هؤلاء بنتائج فحص أفراد مجموعة أخرى مكونة من أشخاص يوجد بأسنانهم نفس العدد من الحشو ولكنهم لا يمضغون اللبان لأكثر من نصف ساعة أسبوعياً في المتوسط .

وتبين أنه توجد في دماء أفراد المجموعة الأولى ضعف نسبة الزئبق وفي بولهم والزفير الذي يخرج من رئتيهم ثلاثة أضعاف نسبته مقارنة بأفراد المجموعة الثانية ؛ وأظهرت الدراسة أن مستوى الزئبق في الدم والبول والزفير يرتفع كلما تزايد عدد الأسنان المشحوة في فم الشخص ؛ ومن الجدير بالذكر أن للزئبق آثاراً ضارة على المخ والجهاز العصبي المركزي والكلى في الإنسان .

الآثار الضارة للزئبق:

الحالة السائلة للزئبق وتأثيرها السام ما زالت محط تجارب الكيميائيين ؛ ولم تُثبت هذه التجارب حتى الآن أن له تأثيراً خطيراً في حالته السائلة ما دام موجوداً في الأوعية التي تحويه . . لكنه إذا خرج من أوعيته ولامس الجلد فقد يُسبب التهابات في أنسجته ؛ وذلك لأنه سهل الامتصاص بواسطة الجلد . ولكن أحداً من العلماء لم يختلف على أن الزئبق يظهر خطره عند استنشاق أبخرته أو امتصاص مركباته السامة .

فالزئبق يتبخّر عند درجة حرارة الجو العادية كما يتبخّر الماء ويحمل هواء الشهيق هذه الأبخرة إلى داخل جسم الإنسان والحيوان وتتراكم على أوراق النباتات مما يمدّ خطراً جسيماً على هذه الكائنات. والتعرض لأبخرة الزئبق لفترة وجيزة بتركيز بسيط يؤدي إلى حدوث التهابات في الفم واللثة وفقدان الأسنان. كما يؤدي إلى حالات قلق وإجهاد؛ كما يؤدي بالإنسان لحالة مزاجية سيئة وفقدان الثقة بالنفس. . والصداع والاكنتاب.

أما التعرض لأبخرة الزئبق لفترات طويلة فإنه يؤدي إلى حدوث اضطرابات عقلية وحالة أشبه بالارتماج في المخ؛ كما يحدث تلفاً في النخاع الشوكي وتدميراً لخلايا المخ الحيوية؛ ولقد أثبت العلم أن مركبات الزئبق أشد سُميّة من الزئبق نفسه سواء كانت مركبات عضوية أو غير عضوية.

ومن أهم مركبات الزئبق الموجودة في الطبيعة ميثيل الزئبق **Mercury, Methyl**؛ وهو أحد المركبات العضوية التي لها قدرة كبيرة على الذوبان في الشحم والأعصاب المحيطة. . ويتنقل عبر المشيمة إلى الجنين مسبباً تشوهات خلقية وعقلية كما أن أملاحه تُفَرِّغ من الكلية والكبد والغشاء المخاطي للمعدة وغدد العرق والغدد اللعابية. . أما المركبات غير العضوية فهي أقل امتصاصاً من قبل الجهاز الهضمي ولا تحرق الخلايا مثل ميثيل الزئبق.

وقد اكتشفت أحياء دقيقة (بكتيريا) تعيش في الماء يمكنها تحويل مركبات الزئبق غير العضوية إلى مادة ميثيل الزئبق العضوية، والتي تمتص في أمعاء الإنسان والحيوان وفي الأنسجة الحية بمقدار 98%. . ويُنقل المركب بواسطة كرات الدم الحمراء مخترقاً الخلايا ويتجمع ما يقرب من 10% من أي جرعة في الجهاز العصبي المركزي حيث إن الهدف الأول له هو الدماغ.

وقد سُجِّلَت حالات فقدان للسمع والمعنى عند كثير من الأطفال حديثي الولادة في العراق نتيجة القصف الأمريكي للقنابل التي يدخل في تصنيعها الزئبق ومركباته؛ كما تُوَفِّت ما يقرب من 45% من الحوامل مقارنة بـ 7% من الناس عامة؛ ويفرز المركب في لبن الأم بمقدار 50% وهذا التركيز أكبر من تركيزه في الدم.

وسُجِّلَت بعض الحوادث الخطيرة التي حدثت في حياة البشرية نتيجة التسمم بالزئبق ومركباته. . وكان أكثرها شهرة هو الوباء الذي حدث "في العراق" حيث أصيب ما

يقرب من 6 آلاف شخص وتوفي 559 نتيجة لاستهلاك خبز تم رش دقيقه بمبيدات الفطريات الملوثة بالزئبق؛ والحادثة الثانية وقعت في الستينيات في ساحل "ميناماتا minamata" باليابان؛ حيث تسمم الآلاف بأكل الأسماك الملوثة بميثيل الزئبق.

وأقصى نسبة تسمح بها الهيئات الصحية لتركيز الزئبق في الهواء هي 0.05 مليجرام في كل متر مكعب في الهواء؛ ومن ثمّ حينما ترتفع نسبة تركيزه إلى نحو (2-8) مليجرام في المتر المكعب الواحد. فإنها تشكل إنذاراً خطيراً على صحة الإنسان؛ أما التركيز في الماء فيكون مناسباً إذا لم يتعد 0.001 مج/ لتر وقد تصل إلى 0.03 مج/ لتر.

ويحاول الكيميائيون استبدال المركبات العضوية بغير العضوية؛ حيث إن معدل تدهورها ومعدل ذوبانها في الشحوم أقل كثيراً من العضوية. فقد أمكن استبدال الزئبق بالنحاس في الصناعات الزراعية واستبداله في مجال الدواء بعقاقير الكبريت واليود والمطهرات؛ وأصبح استخدام البورسلين والبلاستيك في علاج الأسنان مفضلاً عن الملمع في عيادات الأطباء. لكن استبدال الزئبق في باقي الاستخدامات لا يزال بعيد المثال.

وقديماً كان أطباء أوروبا يستعملون الزئبق في صناعة الأدوية وبخاصة تلك التي تعالج مرض الزهري؛ ولكن عندما اتضح خطورتها وضموها القوانين الصارمة لمنع استخدامها.

وكانت الأمراض الزهرية على ما يظهر كثيرة الانتشار في أوربا خلال عصر النهضة بدليل كثرة المستحضرات الصيدلانية الخاصة الحاوية على أملاح الزئبق، والتي ثبتت فائدتها وكثر استعمالها في معالجة هذا المرض.

ولما كانت المركبات الزئبقية شديدة السمية لذلك نجم عن سوء استعمال المستحضرات الحاوية عليها كثير من الحوادث المؤسفة وهذا ما استدعى تدخل السلطات الصحية في فرنسا لمراقبة تلك المستحضرات.

ولقد قام بعض الصيادلة والأطباء في فرنسا خلال القرن الثامن عشر بتحضير عدة أدوية مركبة أساسها أملاح الزئبق نذكر منها بعض النماذج فيما يلي:

1. شراب بيليه الزئبقى: *Sirop mercuriel de Bellet* : وبيليه هو أحد أطباء البلاط الملكي عام 1723م ويتألف شرابه من محلول سكري أضيف إليه قليل من الزئبق المنحل في روج البارود (أي نترات الزئبق).

2. ماء بروتقال *Eau fondante de preyal* : وقد قام بتحليله وتركيبه صينيلى فرنسي مشهور يدعى *De Home* فوجد أنه يتألف من محلول السليمانى (كلور الزئبق) المرسب بواسطة ماء الكلى.

3. مليسات قيصر : *Dragles Keyser* : وهي من أشهر الأدوية التي انتشرت في فرنسا عام 1759م وأساسها خللات الزئبق ممزوجة مع الدقيق وسكر المن.

أما لكشف أملاح الزئبق فقد لجأ الخبير *Bucquet* عام 1779م إلى استعمال صفائح من الذهب أو النحاس تنمس في المحلول فيترسب عليها الزئبق أو يتبخر المحلول الزئبقى على النار المجردة ثم تسخن الباقية بشدة فيتحول الزئبق إلى أكسيد الزئبق الأحمر وقد أضاف الخبير المذكور في تقريره أنه من المتعذر كيف يعلم بالاستناد إلى الطريقة التي اتبعها فيما إذا كان الزئبق يوجد بكميات قليلة أم لا.

هل هنالك ما يسمى بالزئبق الأحمر؟

يُعتبر الزئبق الأحمر من أكثر العناصر المثيرة للجدل؛ فبينما يؤكد البعض على وجود هذه المادة يؤكد البعض الآخر من العلماء على أنه لا وجود لها؛ ومن الشائع أن الزئبق الأحمر مادة أشد فتكاً من اليورانيوم؛ وتُستخدم في صناعة القنابل الذرية.

وفي الآونة الأخيرة زاد الحديث عنها بطريقة غير علمية.. فهناك من آمن بقدرة هذه المادة على شفاء الأمراض وهناك من ذهب أبعد من هذا وأكد إنها ذات علاقة بالجن..

شيء نادر... ثمثنه الملايين:

هو شيء نادر بل أكثر من نادر؛ فثمثنه ملايين واسمه قد يعود إلى القمة أو إلى الهاوية؛ وقصته ارتبطت قديماً وحديثاً بالجن والشياطين والكنوز الدفينة التي لا يعلم أحد عنها شيئاً؛ ولكنه في الواقع أخطر من ذلك بكثير؛ وبخاصة أنه يدخل مباشرة في صناعة الأسلحة المتطورة كما يدخل في صناعة مختلف أنواع الأنشطة الذرية.

ما الزئبق الأحمر وما حقيقته؟

ذكر تقرير أهد لأحد وزراء خارجية الاتحاد السوفيتي - سابقاً - ما يلي: إن الاتحاد السوفيتي - سابقاً - بدأ بإنتاج هذه المادة عام 1968م في مركز "دونا" للأبحاث النووية؛ وأن الكيميائيين المختصين يعرفونها بهذا الرمز H925 B207 وهي مادة تبلغ كثافتها 23 جراماً في السنتيمتر المكعب.

وقد بلبت هذه الدرجة الفائقة الكثافة عقول العلماء الغربيين؛ إذ إنها أعلى من درجة كثافة أي مادة معروفة في العالم بما في ذلك المعادن النقية.

ومن المعروف أن كثافة الزئبق المستخدم في قياس درجات الحرارة يبلغ 13.6 جرام في السنتيمتر المكعب فيما تبلغ كثافة البلوتونيوم النقي أقل قليلاً من 20 جرام في السنتيمتر المكعب. وهناك سؤال قد يدور في ذهن البعض ممن لهم بعض الاطلاع وهو: هل للزئبق الأحمر علاقة بالأكثار والمومياءات المصرية القديمة؟

أجاب عن هذا السؤال الباحث الأثري المصري ومدير متحف التحنيط في مدينة الأقصر السيد / محمد يحيى عويضة حيث قال: "إن الزئبق الأحمر عبارة عن بودرة معدنية حمراء اللون ذات إشعاع لا تزال تُستخدم في عمليات ذات صلة بالانشطار النووي؛ ومصدر تصنيعه وتصديره أو لنقل تهريبه لدول العالم هي دول الاتحاد السوفيتي السابق إذ تقوم بعض العصابات بتهريبه من داخل المقاعلات النووية هناك ليباع بملايين الدولارات في الخارج.

أما ما يُسمى بالزئبق الأحمر المصري فهو شيء لا وجود له ولا علاقة بين الزئبق الأحمر والفراعنة ولا يوجد أي بحث تاريخي أو علمي حتى اليوم يثبت استخدامهم له في عمليات التحنيط؛ والغريب أن البعض يشيع أن كهنة مصر القديمة كانوا يستعملون بالجان لثقب "بلعة" ووضع مقدار من الزئبق الأحمر المصري المزعوم بداخلها؛ لكن الذين عملوا في حقل الحفريات والتنقيب الأثري لم يسجلوا ولا حالة واحدة لظهور شيء اسمه الزئبق الأحمر المصري.

ويقي أن أذكر أن شخصية عربية رفيعة تعرضت لعملية نصب عندما طلب البعض من تلك الشخصية مبلغ 27 مليون دولار مقابل الحصول على زجاجة صغيرة تحتوي على سائل من الزئبق الأحمر المصري المزعوم (1) ".

وجاء في كتاب جاسوس العلوم (L'ESPION DES SCIENCES) قنبلة العصر؛ للمؤلف الفرنسي: جان كيو (GEAN GUYAUX) ويكشف هذا الكتاب الذي أصله جنرال سابق في المخابرات السرية الفرنسية أن مادة "الزئبق الأحمر" التي وجدت مخلفاتها في بعض الأماكن التي هجرها تنظيم القاعدة في أفغانستان لا تدخل في الصناعات النووية على خلاف ما أشيع عنها بل هي مجرد أكذوبة من اختراع المخابرات السوفيتية السابقة (كي جي بي KGB) وأرادت من وراء ذلك الاحتيال وكسب المال.

ويقول المؤلف في كتابه "جاسوس العلوم L'espion des sciences الذي طُرح في الأسواق في فبراير من عام (2002) إن المخابرات الروسية أنتجت كميات كبيرة من "أنتيمونيات الزئبق MERCURY ANTIMONIATE في مدينة سفيردلو فيسك (وهو ملح حامضي مؤكسد من أملاح الزئبق)؛ وأن محلات علمية جادة بدأت تقص المزايا الاستثنائية لمادة "الأنتيمونيات" التي أطلق عليها اسم "الزئبق الأحمر MERCURY ROUGE وأن عمليات نقله لدول وتنظيمات من بينها تنظيم (القاعدة) الذي يرأسه أسامة بن لادن مرت عبر سويسرا.

ويقول الكتاب: إن دواعي الاحتيال على بعض الأنظمة التي تسعى للحصول على القنبلة النووية دفع المخابرات السوفيتية إلى تقديم مزايا لا وجود لها للزئبق الأحمر والترويج بأنه بفضل هذا "المنتج السحري" يمكن تصنيع قنبلة نووية وذلك بضغطه مع الزئبق الطبيعي الذي يوجد في كل مكان بالطبيعة تقريباً.

وطبقاً للكتاب فإن دعاية المخابرات السوفيتية روجت بأنه ليست هناك حاجة لإجراء تحصيل عالٍ لليورانيوم في المختبرات للوصول إلى اليورانيوم 235 أو إلى البلوتونيوم.

ويشير الكتاب إلى أن أول من تناول طعم القصة الخرافية هذه كان رئيس جمهورية عربي؛ حيث إنه اشترى عام 1990م كميات كبيرة من "الزئبق الأحمر" بسعر 3000 دولار للجرام؛ ويضيف أن الرئيس لم يشعر بالخدعة التي وقع فيها إلا بعد عدة تجارب فاشلة أجريت على هذه المادة.

فمن يدري أصادق هذا الكتاب أم هو أيضاً خدعة للتغطية على مزايا الزئبق الأحمر وفوائده... الله أعلم.

الرادون المشع ولعنة الفراعنة

لغز خارق يهيم بنا علي أواجه ولا ندرى إلى أي شاطئ يوصلنا ؛ هذا أقل ما توصف به أسطورة لعنة الفراعنة التي رسخت في أذهان عاشقي الحضارة المصرية والباحثين والمتتبعين لانبعاث الأسرار المرتبطة بالكهنة والفراعنة القدامى من العالم الآخر ؛ فليس غريبا أن الناس كانوا قديما يخافون دخول الأهرام أو الاقتراب من " أبو الهول " خوفاً من الغموض الذي يكتنف حوادث الموت والهلاك ، والتي يُشاع أنها أدت لوفاة عدد كبير من مجرموا علي فتح مقابر الفراعنة .

وبدأت أسطورة لعنة الفراعنة عند افتتاح مقبرة توت عنخ آمون عام 1922م ؛ وأول ما لفت انتباههم نقوش تقول : " سيذبح الموت بجناحيه كل من يحاول أن يبدد أمن وسلام مرقد الفراعنة " .

هذه هي العبارة التي وجدت منقوشة على مقبرة توت عنخ آمون ، والتي تلا اكتشافها سلسلة من الحوادث الغريبة التي بدأت بموت كثير من العمال القائمين بالبحث في المقبرة وهو ما حير العلماء والناس ؛ وجعل الكثير يعتقد فيما سمي بـ " لعنة الفراعنة " ؛ ومن بينهم بعض علماء الآثار الذين شاركوا في اكتشاف حضارات الفراعنة ؛ وأن كهنة مصر القدماء قد صبوا لعنتهم علي أي شخص يحاول نقل تلك الآثار من مكانها . . . حيث قيل إن عاصفة رملية قوية ثارت حول قبر توت عنخ آمون في اليوم الذي فتح فيه وشوهد صقر يطير فوق المقبرة ومن المعروف أن الصقر هو أحد الرموز المقدسة لدي الفراعنة .

ولكن هناك عالم ألماني فتح ملف هذه الظاهرة التي شغلت الكثيرين ليُفسر لنا بالمقل والطب والكيمياء كيف أن أربعين عالماً وباحثاً ماتوا قبل فوات الأوان والسبب هو ذلك الملك الشاب . . . توت عنخ آمون .

ورغم أن هذا الملك ليست له أي قيمة تاريخية وربما كان حاكماً لم يفعل الكثير ؛ وربما كان في عصر ثورة مضادة علي الملك إخناتون أول من نادي بالتوحيد ؛ ولكن من المؤكد أن هذا الملك الشاب قد استمد أهميته الكبرى من أن مقبرته لم يمسه أحد من لصووص المقابر حتى يوم اكتشافها ؛ فوصلت إلينا بعد ثلاثة وخمسين قرناً سالمة كاملة .

وهذا الملك أيضاً هو مصدر اللعنة الفرعونية؛ فكل الذين مسوه أو لمسوه طاردهم الموت واحداً بعد الآخر مُسجلاً بذلك أعجب وأغرب ما عرف الإنسان من أنواع العقاب . . . والشئ الواضح هو أن هؤلاء الأربعين الذين فتحوا مقبرته ساتوا جميعاً؛ ولكن الشئ الغامض في هذا هو أن الموت لأسباب تافهة جداً وفي ظروف غامضة وغير مفهومة . . .

وتوت عنخ آمون صاحب المقبرة والتابوت واللعنات حكم مصر تسع سنوات من عام 1358 إلى 1349 قبل الميلاد؛ وقد اكتشف مقبرته اثنان من الإنجليز هما هوارد كارتر واللورد كارنارفون؛ وبدأت سنوات من العذاب والعرق واليأس . . . ويوم 6 نوفمبر من عام 1922 م ذهب كارتر إلى اللورد يقول له أخيراً اكتشفت شيئاً رائعاً في وادي الملوك وقد أسدلت الغطاء علي الأبواب والسرداب حتى نجيء أنت بنفسك لترى . . . وجاء اللورد إلى الأقصر يوم 23 نوفمبر وكانت ترافقه ابنته . . . وتقدم كارتر وحطم الأختام والأبواب . . . الواحد بعد الآخر حتى كان علي مسافة قصيرة من غرفة دفن الملك توت عنخ آمون.

وبدأت حكاية اللعنة بعصفور الكناري الذهبي الذي حمله كارتر معه عند حضوره إلى الأقصر؛ فعندما اكتشفت المقبرة أطلقوا عليها أول الأسماء (مقبرة العصفور الذهبي). . . وجاء في كتاب سرقة الملك للكاتب محسن محمد بأنه عندما سافر كارتر إلى القاهرة ليستقبل اللورد كارنارفون؛ فوضع مساعده كالنذر العصفور في الشرفة ليحظى بنسمات الهواء . . . ويوم افتتاح المقبرة سمع كالنذر استغاثة ضعيفة كأنها صرخة إشارة فأسرع ليجد ثعبان كبيراً يمد لسانه للعصفور داخل القفص . . . وقتل كالنذر الثعبان ولكن العصفور كان قد مات.

وعلى الفور قيل إن اللعنة بدأت مع فتح المقبرة حيث إن ثعبان الكوبرا يوجد علي التاج الذي يوضع فوق رأس ثنائيل ملوك مصر؛ وهذه كانت بداية انتقام الملك من الذين أزعجوه في مرقفه.

ومن جانب آخر اعتقد عالم الآثار هنري أن شيئاً رهيباً في الطريق سيحدث؛ ولكن ما حدث بعد ذلك كان أمراً غريباً تحول مع مرور الوقت إلى ظاهرة خارقة للطبيعة وواحدة من الأمور الغامضة التي أثارت الكثير من الجدل، والتي لم يجد العلم تفسيراً

لها إلى يومنا هذا . . . ففي الاحتفال الرسمي بافتتاح المقبرة أصيب اللورد كارنارفون بحمي غامضة لم يجد لها أحد من الأطباء تفسيراً؛ وفي مُتصف الليل تماماً توفي اللورد في القاهرة . . . والأغرب من ذلك أن التيار الكهربائي قد انقطع في القاهرة دون أي سبب واضح في نفس لحظة الوفاة؛ وقد أبرزت صُحف العالم نبأ وفاة اللورد . . . وربطت صُحف القاهرة بين وفاة اللورد وإطفاء الأنوار وزعمت أن ذلك تم بأمر الملك توت عنخ آمون . . . وقالت بعض الصحف إن إصبع اللورد قد جرح من آلة أو حربة مسمومة داخل المقبرة وأن السم قوي بلليل أنه احتفظ بتأثيره ثلاثة آلاف عام .

وقالت إن نوعاً من البكتيريا نما داخل المقبرة يحمل المرض والموت؛ وفي باريس قال الفلكي لانسيان . . . لقد انتقم توت عنخ آمون وهو ميت .

وبعد ذلك توالى المصائب؛ وبدأ الموت يحصد الغالية العظمى إن لم نقل جميع الذين شاركوا في الاحتفال؛ ومُعظم حالات الوفاة كانت بسبب تلك الحمي الغامضة مع هذيان ورجفة تؤدي إلى الوفاة . . . بل إن الأمر كان يتعدى الإصابة بالحمي في الكثير من الأحيان . . . فقد توفي سكرتير هوارد كارتر دون أي سبب ومن ثم انتحر والده حزناً عليه . . . وفي أثناء تشييع جنازة السكرتير داس الحصان الذي كان يجر عربة الثابوت طفلاً صغيراً فقتله . . . وأصيب الكثيرون من الذين ساهموا بشكل أو بآخر في اكتشاف المقبرة بالجئون وبعضهم انتحر دون أي سبب الأمر الذي حير علماء الآثار الذين وجدوا أنفسهم أمام لغز لا يوجد له أي تفسير؛ والجدير بالذكر أن العديد من علماء الآثار صرحوا بأن لعنة الفراعنة هذه مجرد خرافة، وحالات الوفاة التي حدثت لا يمكن أن تتعدى المصادفة والدليل على ذلك هو "هاورد كارتر" نفسه صاحب الكشف عن مقبرة الفرعون "توت عنخ آمون"، والذي لم يحدث له أي مكروه . . . وعلى الرغم من ذلك فإن الكثيرين منهم لا يجرعون على اكتشاف قبور فرعونية أخرى . . . ولا حتى زيارة الآثار الفرعونية . . . كما قام مُعظم الأثرياء الذين يقتنون بعض الآثار والتماثيل الفرعونية الباهظة الثمن بالتخلص منها خوفاً من تلك اللعنة .

الرادون وتفسير لعنة الفراعنة

وفسر بعض العلماء " لعنة الفراعنة " بأنها تحدث نتيجة لتعرض الأشخاص الذين يفتحون المقابر الفرعونية لجرعة مكثفة من غاز الرادون ؛ وهو أحد الغازات المشعة . وهنا يجب أن نتوقف عند عدة أسئلة تهم القارئ ما هو الرادون؟ ومن أين يأتي الرادون؟ وكيف تنبعث تلك الغازات المشعة؟ وما الأخطار التي تنتج عن تسربها؟

الرادون هو عنصر غازي مشع موجود في الطبيعة . وهو غاز عديم اللون ؛ شديد السمية ؛ وإذا تكثف فإنه يتحول إلى سائل شفاف ؛ ثم إلى مادة صلبة معتمة ومتلاثلة . والرادون هو أحد نواتج تحلل عنصر اليورانيوم المشع الذي يوجد أيضاً في الأرض بصورة طبيعية ؛ ولذلك يشبهه العلماء بالوالد بينما يُطلقون على نواتج تحلله التي من بينها الراديوم والرادون بالأبناء ؛ ويوجد ثلاثة نظائر مشعة لليورانيوم في التربة والصخور ؛ تتفق جميعها في العدد الذري ؛ ولكنها تختلف في العدد الكتلي وهي :

- 1- اليورانيوم U^{2345} ونسبة وجوده 0.71% .
- 2- واليورانيوم u^{238} ونسبة وجوده 99.1% .
- 3- وأخيراً اليورانيوم u^{234} وتكون نسبة وجوده صغيرة جداً .

بينما يوجد للرادون نظيران مشعان هما كما يلي :-

- 1- الرادون RN^{220} .
- 2- والرادون RN^{222} .

ولقد وجد أن كل العناصر ذات النشاط الإشعاعي تتحلل بمعدل زمني معين ؛ ويطلق على الفترة الزمنية التي تلزم لكي يتحلل أثناءها نصف الكمية من عنصر مشع معين اسم "فترة عُمر النصف" ؛ وتبلغ فترة عمر النصف لليورانيوم 4.4 بلايين سنة - عمر الأرض تقريباً - بينما تبلغ فترة عمر النصف للرادون RN^{220} و R^{222} بـ 318 يوم ؛ وبذلك تكون نسبة وجود الرادون RN^{222} في الطبيعة أكثر من RN^{220} .

وعلى الرغم من أن غاز الرادون غاز خامل كيميائياً وغير مشحون بشحنة كهربائية فإنه ذو نشاط إشعاعي ؛ أي أنه يتحلل تلقائياً مُنتجاً ذرات الغبار من عناصر مُشعة أخرى ؛ وتكون هذه العناصر مشحونة بشحنة كهربية ؛ ويُمكنها أن تلتصق بذرات الغبار الموجودة في الجو ؛ وعندما يتنفس الإنسان فإنها تلتصق بجدار الرئتين ؛ وتقوم

بدورها بالتحلل إلى عناصر أخرى؛ وأثناء هذا التحلل تشع نوعاً من الإشعاع يُطلق عليه أشعة ألفا التي تسبب تأين الخلايا الحية؛ وهو ما يؤدي إلى إتلافها نتيجة تلعبير الحامض النووي لهذه الخلايا ويكون الخطوة الأولى التي تؤدي إلى سرطان الرئة.

ولكن لحسن الحظ فإن مثل هذا النوع من الأشعة "أشعة ألفا" عبارة عن جسيمات ثقيلة نسبياً؛ وبالتالي تستطيع أن تعبر مسافات قصيرة في جسم الإنسان؛ أي أنها لا تستطيع أن تصل إلى خلايا الأعضاء الأخرى لتلعبرها؛ وبالتالي يكون سرطان الرئة هو الخطر المهم والمعروف حتى الآن الذي يصاحب غاز الرادون؛ وتعتمد خطورة غاز الرادون على كمية ونسبة تركيزه في الهواء المحيط بالإنسان؛ وأيضاً على الفترة الزمنية التي يتعرض لها الإنسان لمثل هذا الإشعاع؛ وحيث إن هذا الغاز من نواتج تحلل اليورانيوم؛ لذا فهو موجود في التربة والصخور؛ بالذات الصخور الجرانيتية والقوسفايتية؛ وتكون نسبة تركيزه عالية جداً في الأماكن الصخرية أو الحجرية المغلقة؛ مثل أقبية المنازل والمناجم وما شابه ذلك مثل قبور الفراعنة المبنية في وسط الأحجار والصخور؛ وهذا بالفعل ما وجد عند قياس نسبة تركيز هذا الغاز في هذه الأماكن.

وهكذا يؤدي مكوث الإنسان فترة زمنية طويلة بها إلى استنشاقه لكمية كبيرة من هذا الغاز الذي يتلف الرئتين؛ ويسبب الموت بعد ذلك؛ وهل بلغ العلم بهؤلاء الفراعنة ما جعلهم يعرفون ذلك؛ وبينون مقابرهم بهذه الطريقة في هذه الأماكن؟ أم أن بناءهم المقابر بتلك الطريقة كان مصادفة؟ أم أنه السحر كما فسره البعض؟
وأخيراً... أي لعنة الفراعنة أم لعنة الرادون المُشع؟!

اصنع معملك الكيميائي الخاص من أدواتك المنزلية!

- وأهم هذه الأدوات والمواد والتجارب ما يلي:
- 1 - قشر البيض المكسور هو شكل من أشكال كربونات الكالسيوم؛ ويُمكن استخدامه في إجراء بعض التفاعلات الكيميائية.
 - 2 - ملح الطعام مُركب كيميائي يُمكن أن نستخدمه في إجراء بعض التفاعلات والظواهر الكيميائية.
 - 3 - يُمكن استخدام فرن المطبخ؛ أو شمعة للتسخين بدلاً من لهب بنزين.

- 4- يُمكن استعمال علب المربى أو العسل الصغيرة بدلاً من أنابيب الاختبار.
- 5- يُمكن فصل رأس زجاجة سائل غسل الصحون للحصول على قُمع.
- 6- القطارات يُمكن أن نحصل عليها من زجاجات نُقط العين؛ أو الأذن الموجودة في صيدلية البيت.
- 7- ميزان المطبخ يُمكن استخدامه لوزن المواد المُستخدمة في إجراء التجارب الكيميائية.
- 8 - البيكنج بودر يُمكن استخدامه في بعض التفاعلات حيث يحتوي على بيكربونات الصوديوم.
- 9 - الليمون والبرتقال مصدران مهمان لحمض الستريك؛ ولكن النسبة أعلى في الليمون.
- 10 - البطاريات الجافة يُمكن أن نحصل عليها من خلال المُسجل أو الراديو لتكون مصدر بسيط للتيار الكهربائي؛ حيث يكون التيار الكهربائي ناتجاً عن إحداث تفاعل أكسدة واختزال ينتج عنه فرق جهد كهربائي.
- 11 - بطاريات أكسيد الفضة تتميز بحجمها الصغير؛ ونحدها في الساعات وبعض أجهزة التصوير؛ وهي تتكون من قُطبين؛ قُطب الحارصين السالب؛ وقُطب أكسيد الفضة الموجب.
- 12 - بطارية السيارة مصدر لحمض الكبريتيك؛ وأيضاً مصدر للتيار الكهربائي.
- 13 - للحصول على النحاس يُمكن تعرية السلك الكهربائي من غطاءه.
- 14 - يُمكن استخدام أقلام الرصاص كأقطاب بدلاً من الكربون.
- 15 - الخل يُمكن أن نستخدمه كحامض في كثير من التفاعلات.
- 16 - يُمكن أن نُجري تفاعلاً بسيطاً في البيت بين حمض الستريك الموجود في عصير الليمون؛ والبيكنج بودر حيث نلاحظ تصاعد غاز ثاني أكسيد الكربون حيث يحدث فوران شديد أثناء تصاعده؛ كما يُمثل هذا التفاعل تفاعل الأحماض الكربوكسيلية مع القواعد.
- 17 - يُمكن أن نحصل على حمض الزبدة من خلال الزبدة الموجودة لدينا حيث إنها مادة عضوية دهنية إذا تعرضت إلى بعض العوامل الجوية والبكتيرية تتحول إلى مادة رائحتها كريهة جداً تعرف بحمض الزبدة.
- 18 - حمض اللاكتيك موجود في اللبن؛ وهو الذي يكسبه طعمه الحامض.

19 - عند قطع التفاحه وتعرضها للهواء الجوي يتغير لونها وهذه صورة من تفاعلات الأكسدة.

20 - الإناء الضاغط الذي نستخدمه في طهي الطعام يُساعد في ازدياد سرعة التفاعلات الكيميائية داخل الإناء حيث يصل الضغط داخل الإناء إلى مُعدلات عالية فترفع درجة الحرارة؛ وبالتالي تزداد سرعة التفاعل.

21 - حفظ الأطعمة داخل الثلاجة يؤدي إلى التقليل من مُعدل سرعة تفاعلات التحلل التي تحدث للأطعمة وتُعمل علي منع فسادها.

إذن نستنتج مما سبق أن هناك كثيراً من المواد والأدوات والتفاعلات الكيميائية التي يُمكن أن نحصل عليها بالبيت دون البحث عنها؛ وأن هناك كثيراً من الظواهر والمُشاهدات الكيميائية تحدث في حياتنا اليومية دون أن نعلم عنها شيء.

صناعة الزجاج في العصور القديمة

قبل أن يتعلم الناس أسرار صناعة الزجاج وجدوا زجاجاً متكوّناً بطريقتين مختلفتين في الطبيعة؛ فعندما كان البرق يرتطم بالرمل كانت الحرارة أحياناً تصهر الرمل وتصنع منه أنابيب رفيعة طويلة تُسمى " ذات الوميض "؛ وكذلك فإن حرارة البراكين المتفجرة الهائلة كانت هي الأخرى تصهر أحياناً الصخور والرمل وتكوّن منها زجاجاً يُعرف باسم " الزجاج البركاني "؛ وكان الناس في العصور الأولى يصنعون من هذا الزجاج البركاني سكاكين ورءوس سهام وحلياً ونقوداً؛ ولا يُعرف بالضبط متى تعلم الناس صنع الزجاج؛ ولا أين كان ذلك أو كيف تعلموه؛ ولكن من المُعتقد عمومًا أن صنع الزجاج تم في شكل سطح لامع على أوعية خزفية قبل 3000 قبل الميلاد؛ وأول أوعية زجاجية صُنعت كانت حوالي عام 1500 قبل الميلاد في كُل من مصر وبلاد ما بين النهرين؛ ونجحت صناعة الزجاج نجاحاً عظيماً طوال فترة الأعوام الثلاثمائة التي تلت ذلك؛ ثم أخذت في التدهور؛ ثم ما لبثت أن أُعيدت إلى الحياة مرة أخرى في حوالي سنة 700 قبل الميلاد وما بعدها في بلاد ما بين النهرين؛ كما عادت إلى مصر حوالي سنة 500 قبل الميلاد وما بعدها؛ ثم أصبحت سوريا والأقطار الأخرى التي تطل على شواطئ البحر الأبيض المتوسط الشرقية مراكز لصناعة الزجاج.

والزجاج مادة من أكثر المواد فائدة في العالم؛ حيث يمكن أن يُصاغ الزجاج في أشكال شتى كأن يُغزل بحيث يُستخرج منه خيط أرفع من خيط العنكبوت؛ كما أنه يمكن أن يُصبح كالعجينة؛ ثم يُصاغ علي هيئة مرآة تلسكوب مثلاً؛ ويصل وزنها إلى عدد كبير من الأطنان؛ كما يمكن أن يُصنع ليكون أقوى من الفولاذ؛ وأضعف من الورق وأكثر منه هشاشة؛ ومُعظم الزجاج شفاف؛ كما أنه بالإمكان تلوينه بأي لون.

أنواع الزجاج

عندما يتحدث الناس عن الزجاج فإنهم عادة يعنون تلك المادة الشفافة اللامعة التي تنكسر بسهولة؛ وربما يُظن أن الزجاج الذي يُستعمل في النوافذ أو الذي يُستعمل في عدسات النظارات هما من مادة واحدة؛ والواقع أن الأمر ليس كذلك؛ فهناك أنواع كثيرة من الزجاج؛ بل إن هناك شركة أمريكية " شركة كورننج لأعمال الزجاج " صنعت أكثر من 100000 نوع من الزجاج؛ وهناك أنواع كثيرة من الزجاج تُعد لأغراض مُختلفة منها على سبيل المثال الزجاج العادي " اللين "؛ وهو عبارة عن سيليكات الصوديوم والكالسيوم؛ ويلين بالحرارة عند درجات حرارة مُنخفضة نسبياً؛ وهناك أيضاً زجاج البصريات " optical glass " وهو يصلح لعمل العدسات والمرايا؛ كما يُستخدم فيه أكسيد الرصاص بدلاً من أكسيد الكالسيوم.

زجاج النوافذ؛ ويتكون من الجير بنسبة 14,3 ٪؛ والصودا 12,4 ٪؛ والكوارتز؛ كما ينصهر زجاج الكوارتز عند درجة حرارة عالية ويقاوم الفعل الكيميائي؛ ولكن القلويات والمعادن وأكاسيدها تُهاجمه؛ ولا ينكسر بسهولة عند تغير درجة الحرارة فجأة؛ ومكوناته أكسيد السيليكون النقي؛ كما يُستخدم لصنع أدوات المختبر.

زجاج بوهيميا؛ ويتكون من كربونات البوتاسيوم؛ ومسحوق الكوارتز؛ ولا يلين مثل الزجاج العادي؛ بل ويقاوم الفعل الكيميائي... وهناك أيضاً الزجاج الذي لا يتناثر (Laminated) أو " زجاج الأمان (safety glass)؛ وهو من طبقتين من الزجاج بينهما طبقة من أسيتات السيليوز أو السيليود؛ وعلى الرغم من مظهر هذا النوع الذي يشبه الصلْب وقساوته لكنه من الناحية البنائية سائل.

وهناك أيضاً زجاج الأمان المُصَفَّح؛ وهو عبارة عن شطائر تُصنع عن طريق إلصاق شرائح من مادة بلاستيكية بأخرى من زجاج مسطح؛ الواحدة بعد الأخرى بالتبادل

لتكوين هذا النوع من الزجاج ؛ ويُستعمل هذا النوع عندما يخشى أن يحدث الزجاج التغيرات إصابات خطيرة .

وهناك أيضاً الزجاج المقاوم للطلق الناري (الرصاص) ؛ وهو عبارة عن زجاج سميكة مصنوع من طبقات متعددة مُصَفَّحة ؛ ويمكن لهذا النوع من الزجاج أن يوقف حتى الطلقات ذات العيار الثقيل التي تُطلق من مسافات قريبة ؛ ويُستعمل في الدبابات الحربية والطائرات ؛ كما يُستخدم لحماية الموظفين الذين يعملون في البنوك .

هناك أيضاً زجاج الأمان المقوّى ؛ ويختلف هذا النوع عن الزجاج المُصَفَّح في أنه قطعة واحدة عولجت حرارياً بطريقة خاصة ؛ وهي في مظهرها ولمسها ووزنها تُشبه الزجاج المعتاد تماماً ؛ وهو يُستعمل في الأبواب الزجاجية في المحلات التجارية ؛ ولنوافذ السيارات الجانبية والخلفية وغيرها .

وهناك أيضاً الزجاج المقاوم للحرارة ؛ ويدخل في صناعته نسبة عالية من السيلكا ؛ كما أنه يحتوي في العادة علي حمض البوريك ؛ وبسبب انخفاض مُعامل تمدده يستطيع تحمل تغيرات كبيرة في درجة الحرارة دون أن يتشقق ؛ لذا فإنه يُستعمل في الأجهزة الكيميائية ؛ وأواني الطبخ وفي غيرهما من الاستعمالات الصناعية والمنزلية .

وهناك أيضاً زجاج الاستعمال الكهربائي ؛ وذلك لأن للزجاج العادي خواص مُعينة تجعله مفيداً في الأعمال الكهربائية ؛ ومن هذه الخواص الشفافية والقُدرة على مقاومة الحرارة ؛ وأيضاً مقاومته لسريان التيار الكهربائي ؛ والقُدرة على الالتصاق والالتحام بقوة المعادن دون أن يتشقق ؛ ويُستعمل في صناعة المصابيح الكهربائية ؛ والأنابيب الإلكترونية ؛ وأنابيب التلفاز .

وهناك أيضاً الزجاج الموصل للحرارة ؛ وللزجاج المعتاد فائدته كعازل مُمتاز للحرارة وليس كموصل لها ؛ ولكن يُمكن رش الزجاج بطبقة خفيفة غير مرئية من بعض الكيميائيةات ؛ وستؤدي هذه الطبقة إلى توصيل كهرباء كافية لتسخين الزجاج في الرغم من أن الزجاج نفسه لا يحمل أي تيار كهربائي ؛ ويُمكن من خلاله صنع سخانات طعام كهربائية ؛ وأجهزة تدفئة للغرف .

وهناك أيضاً زجاج الألياف الضوئية " Optical fiber " وهو عبارة عن ألياف زجاجية مطلية بمادة خاصة يُمكن أن تنقل الضوء حول الزوايا ؛ أو في أماكن أصغر

من أن يدخل فيها المصباح الكهربائي؛ وتنقل الضوء كما ينقل الكهرباء سلك النحاس؛ وأهمية تلك الألياف في إمكان استخدامها لنقل المعلومات؛ فلهذه الألياف على صغر قطرها مقدرة على نقل المعلومات والإشارات تفوق ما يستطيعه كابل مؤلف من أعداد كبيرة من أسلاك النحاس المتوازية؛ ويكمن السر في إمكانية نقل الإشارات عبر هذه الألياف لمسافات طويلة في نقاء الزجاج الذي تُصنع منه؛ فالشوائب الأيونية مثل أيونات الحديدوز تمتص أشعة الضوء؛ وهذا يُضعف الإشارة؛ وتنتج ألياف ضوئية لا تفقد الإشارة فيها أكثر من 1 ٪ من قوتها لكل كيلومتر؛ ويُستعمل في شاشات اللوحات وبعض أنواع الأدوات الطبية ونقل الإشارات الهاتفية والتلفازية عبر مسافات طويلة.

وهناك أيضاً الألياف الزجاجية (الفاير جلاس)؛ ولكل ليف زجاجي عبارة عن قضيب من زجاج رقيق لكنه صلب؛ وفي معظم الأحيان يبلغ سمكه أقل من واحد على عشرين من سمك شعرة الإنسان؛ كما يمكن تعبئة هذه القضبان الدقيقة معاً دون تضيق؛ وفي كتلة أشبه بكتل الصوف بغرض العزل الحراري؛ وتُستعمل في العزل الكهربائي؛ وللتنقية الكيميائية؛ وللبلاستيك؛ وإذا تم دمجها مع البلاستيك فالألياف الزجاجية يمكن استعمالها في صناعة أجسام السيارات؛ كما تُعتبر هذه الألياف مادة مرغوبة لعمل الستائر؛ وذلك لأنها غير قابلة للاحتراق.

وهناك أيضاً الزجاج الحساس للضوء حيث يمكن تعريضه للضوء فوق البنفسجي؛ كما يمكن تعريضه للحرارة حتى يمكن لأي نموذج أو صورة فوتوغرافية أن يُعاد إظهارها داخل جسم الزجاج نفسه؛ وهناك أيضاً الزجاج الكيميائي الضوئي؛ وهو ذو تركيبة خاصة من الزجاج الحساس للضوء الذي يمكن أن يُقطع بالحامض؛ كما يمكن إظهار أي تصميم على الزجاج من قلم فوتوغرافي؛ وعندما يُغمس الزجاج في الحمض؛ فالأجزاء التي تعرضت للضوء ستأكل تاركة التصميم في الزجاج بثلاثة أبعاد.

وهناك أيضاً الزجاج المتأثر بالضوء "photochromic glass"؛ ويعتبر هذا الزجاج في الضوء الساطع؛ ولكنه يعود إلى صفاته وشفافيته في الضوء غير الساطع؛ وهو يحتوي على كلوريد الفضة؛ أو بروميد الفضة في صورة مُعلق؛ وهذه المواد حساسة للضوء وتفكك إلى ذرات الفضة والهالوجين في وجود الضوء؛ وتكون الفضة الناتجة على هيئة دقائق صغيرة جداً ذات لون أسود؛ وتبقى ذرات الفضة والهالوجين مُتجاورة

في الهيكل الشبكي للزجاج؛ ولذلك سرعان ما تعود للاتحاد لتكون الهاليد متى زال تأثير الضوء؛ وقد استُخدمت هذه الأنواع من الزجاج لصنع النظارات التي قد تكون عدساتها مُعدة لتعديل القُطرة على النظر؛ فلا يخلعها لابسها في داخل المنزل؛ وذلك لأنه لا يرى بوضوح إلا بها؛ فما إن يخطو لخارج المنزل حتى يعمم لونها وتقيه أيضاً من وهج الشمس؛ كما يُستعمل في النوافذ؛ والنظارات الشمسية؛ وأدوات السيطرة على الأجهزة.

المواد الأساسية المستخدمة في صناعة الزجاج

المواد الأساسية المستخدمة في صناعة الزجاج هي كما يلي:

1. الرمل: ويدخل في صناعة الزجاج بنسبة تقريباً 70%؛ وهو الذي يُعطي السيليكا التي تُكون المادة الزجاجية؛ وفي بعض الحالات الخاصة للزجاج تُستخدم مواد أخرى كما في حالة إحلال حامض البوريك محل جزء من السيليكا في صناعة الزجاج المقاوم للحرارة.
2. الصودا - كربونات الصوديوم: يدخل في صناعة الزجاج بنسبة 15% تقريباً؛ ومهمتها هو تسهيل صب الكتلة السيليكية؛ وذلك لأنها تُخفض نقطة انصهارها؛ وهناك مواد أخرى مساعدة للصهر حيث تُخفض نقطة انصهار الخليط؛ مثل كربونات البوتاسيوم؛ وغالباً ما يتم إضافة قطع زجاج مكسور.
3. الحجر الجيري - كربونات الكالسيوم: يدخل في صناعة الزجاج بنسبة 10% تقريباً؛ ويوضع حتى يُمكن الزجاج من الصمود وعدم الذوبان في الماء الساخن؛ ويُسمى الزجاج الخالي من الكالسيوم بالزجاج المائي.
4. إضافات أخرى: يدخل في صناعة الزجاج بنسبة 5%؛ وهي تُضاف لإعطاء خواص معينة للزجاج؛ وهذه الإضافات مثل: أكاسيد الفلزات التي قد تُساعد على إزالة الشوائب كالحديد؛ أو تُكسب الزجاج ألواناً معينة.

أهم طرق تشكيل الزجاج

1. **النفخ:** وهو من أقدم الطرق المستخدمة في تشكيل الزجاج؛ وما زالت تُستخدم حتى اليوم مع بعض الأنواع؛ وكان يتم النفخ بالقم؛ أما اليوم فقد استُخدمت الآلات لنفخ الزجاجات والمصابيح الكهربائية.
2. **الكبس:** حيث يتم تجهيز الأواني الزجاجية المضغوطة؛ وما شابهها بضغط الزجاج المصهور في ماكينات كبس.
3. **الصب والسحب:** تُستخدم هذه الطريقة في صناعة التماثيل الزجاجية؛ وألواح الزجاج المستخدمة في النوافذ وغيرها.
4. **الزجاج المسطح:** يُشكل بسحب شريط الزجاج أفقيًا بين أسطوانات مُبردة بالماء؛ وتفصلها مسافة يتحدد على ضوءها سمك الزجاج؛ ثم يُصفر هذا الزجاج ويُلمع.

طرق صناعة الزجاج

1. **زجاج الصودا والحجر الجيري:** ويتكون من السيلكا " الرمل " بنسبة 72%؛ وأكسيد الصوديوم 15%؛ وأكسيد الكالسيوم 9%؛ ومُقوّمات أخرى 4%.
- استعمالاته: يُستعمل للزجاج المسطح؛ ومُعظم الأوعية؛ ومصابيح الإضاءة الكهربائية؛ وكثير من الأشياء الصناعية والفنية.
2. **زجاج الصودا والرصاص:** "الكريستال"؛ وهو زجاج لين؛ وناعم؛ وسهل الانصهار؛ وتكلفته أكثر بكثير من زجاج الصودا والحجر الجيري؛ ويُصنع هذا الزجاج عن طريق الاستعاضة بأكسيد الكالسيوم عن أكسيد الرصاص؛ وفي كثير من الأحيان عن جزء من السيلكا المستخدمة في زجاج الحجر الجيري؛ ولزجاج الرصاص والصودا بعض الخواص البصرية القيمة؛ مما جعله يُستعمل على نطاق واسع في زجاج المناضد والأشياء والتحف الفنية.
3. **زجاج البوروسليكات (زجاج بايركس Pyrex):** يُستخدم فيه أكسيد البورون؛ وهو ذو مُعامل تمدد حراري مُنخفض؛ كما أن درجة اللين له عالية.
- مكوناته: 1 - السيلكا 81% . 2 - أكسيد البورون 12% . 3 - أكاسيد قلوية 5% . 4 - ألومينا 2% .

وتبلغ مقاومة هذا الزجاج للصدمات الحرارية ثلاثة أضعاف زجاج الصودا والحجر الجيري.

استعمالاته: تُصنع منه أوعية المختبرات؛ وهو ممتاز في الاستعمالات الكهربائية؛ وهذا الزجاج يُمكن من إنتاج أوعية الحُبْر؛ وخطوط الأنابيب الزجاجية.

4. زجاج السيلكا المنصهر:

مكوناته: يتكوّن كلياً من السيلكا؛ ولهذا الزجاج مقاومة عالية للصدمات الحرارية؛ كما يُمكن تسخينه إلى درجة حرارة عالية؛ ثم يدخل في ماء بارد كالثلج دون أن يتصدع؛ وهو عالي التكلفة؛ وذلك لأن درجات الحرارة المرتفعة إلى درجة استثنائية يجب أن تستمر أثناء إنتاجه.

استعمالاته: يُستعمل في معدات المعامل؛ والألياف البصرية.

5. زجاج 96٪ سيلكا:

مكوناته: يتكوّن هذا الزجاج من خليط خاص للبوروسيلكا بعد أن يُصنع بمسّام عن طريق معالجة كيميائية؛ وتنكمش المسام عندما يُسخن الزجاج تاركة سطحاً شفافاً ناعماً؛ وهذا النوع من الزجاج يقاوم الحرارة تماماً كما يفعل زجاج السيلكا المنصهر تقريباً؛ ولكنه أقل تكلفة في إنتاجه.

طرائف عن الزجاج

لتنظيف زجاج النوافذ

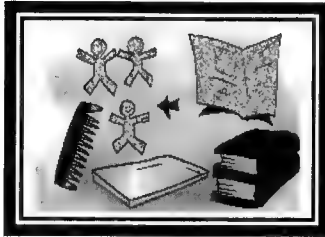
لتنظيف زجاج النوافذ من الخارج يجب أن تكون حركة المساحة رأسياً؛ ومن الداخل أفقياً؛ وبهذه الطريقة يُمكن معرفة أي جانب يتطلب المزيد من النظافة؛ ولتلميع الأكواب والأواني الزجاجية تُغسل بماء فاتر مذاب فيه ملح وطب وتُشطف جيداً ولا تُجفف بل تترك تجف طبيعياً أما أكواب الكريستال فتُشطف بماء فاتر مضاف له قطرات من الكحول الأبيض وتترك حتى تجف طبيعياً.

التصاق غطاء زُجاجة طلاء الأظافر

حتى لا يلتصق غطاء زُجاجة طلاء الأظافر بمنق الزجاجة بعد الاستعمال . . . كما يتم دهن الغطاء من الداخل عند فتحها أول مرة بطبقة خفيفة من مادة الفازلين .

العب بالرجال الورق

لكي تصنع رجالاً من الورق وتلعب بهم اتبع الخطوات التالية :-

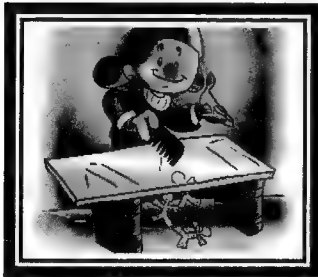


أولاً: احضر جريدة قديمة؛
وقصها علي هيئة رجال
صغيرة؛ وبالكمية التي
تريدها.

ثانياً: احضر عددًا من
الكتب؛ ورصها علي هيئة
عمودين بحيث يكونان

متساويين في الطول؛ واترك بينهما مساحة مناسبة لوضع رجالك الورق فيها.

ثالثاً: ضع لوحاً زُجاجياً فوق الكتانين.



رابعاً: احضر مشطاً معتاداً ومشط
به شعرك عدة مرات؛ حتى تجعله
ساختاً نسبياً؛ ثم قربه من اللوح
الزُجاجي؛ فتلاحظ أن رجال
الورق قد انجذبت ناحية المشط؛
وكُلما حركت المشط تحرك رجال
الورق خلفه وبثفس السرعة.

تفسير ذلك:

عندما تُمشط (تُدلك) شعرك

بالمشط عدة مرات فإنه يكتسب شحنة كهربائية صغيرة تُسمى بالكهربية الاستاتيكية؛ وهذه الشحنة تجذب إليها الورق.

كيف ترسم صورة من صورة؟

كثيراً ما نحتاج إلى أن ننقل صورة؛ أو نُكَبِّر أو نُصَغِّر رسماً؛ وقد تلجأ إلى العديد من التجارب والمحاولات التي قد تضر بك وبرسمك. . . ولتوفير مجهودك إليك طريقة سهلة ومريحة؛ لترسم صورة أو رسماً؛ ولتقوم بالتجربة اتبع التالي:-
أولاً: أحضر الرسم الذي تريد أن ترسمه.

ثانياً: أحضر قطعة زجاج شفاف؛ حجمها 25 × 20 ستيتمتر.

ثالثاً: أحضر ورقة بيضاء مناسبة لترسم عليها.

رابعاً: قرب المصباح من الرسم الذي تريد أن ترسمه؛ ثم ثبت لوح الزجاج في وضع رأسي. ضع خلفه الورقة البيضاء التي تريد أن ترسم عليها.

خامساً: حرك لوح الزجاج وهو مثبت من قاعدته؛ إما لأسفل وإما لأعلى؛ حتى تحصل على صورة مطابقة للرسم على صفحتك.

سادساً: استخدم قلمك وامش به على حدود الصورة؛ تحصل على صورة طبق الأصل للرسم الأول المطلوب رسمه. . .

ولتحصل على معرض جميل وبديع؛ ضع أكثر من صورة أو رسم وكرر العمل السابق.

تفسير ذلك:

تعكس الإضاءة الساقطة على الرسم الأول صورته على المرآة التي تعكسها بدورها لأسفل؛ وذلك بسبب انكسار الشعاع الداخل إليها؛ واختلاف مادتها؛ فتنعكس صورة الرسم على الصفحة البيضاء.

اصنع ألتك الموسيقية بنفسك

تستطيع أن تحصل على آلة موسيقية بسيطة ورائعة جداً باتباعك الآتي :

أولاً: أحضر عدداً من الأكواب الزجاجية المتشابهة في الحجم .



ثانياً: ضع بكل كوب كمية من الماء بحيث كل كُوب عن الآخر؛ وذلك بأن تملأ إحداها حتى نهايته؛ ثم املأ الثاني بحيث يكون الماء فيه أقل من الأول؛ واتبع ما سبق مع كل الأكواب بحيث يكون ارتفاع الماء بكل الأكواب يتدرج من أعلى لأسفل .

ثالثاً: استخدم قلمك الرصاص؛ واضرب على كل كُوب ضربة قوية؛ فتجد أن لكل كُوب نغمة مختلفة عن الآخر؛ وحاول أن تزيد أو تنقص من كمية الماء بكل كُوب؛ حتى تحصل على النغمة المطلوبة؛ وكذلك حتى تحصل على سلم موسيقى تستطيع أن تعزف عليه أجمل الألحان .



تفسير ذلك:

اختلاف النغمات في كل كُوب له تفسير بسيط؛ وهو عند ضرب الكوب بقلم الرصاص تحدث ذبذبات للهواء الموجود أعلى الماء في الكوب؛ وتختلف هذه الذبذبات من كُوب لآخر حسب كمية الماء الموجودة فيه؛ ونجد ذلك واضحاً عندما تُغير كمية الماء الموجودة في الكوب فتختلف النغمة مع كل تغيير .

العب مع قوس فُرح

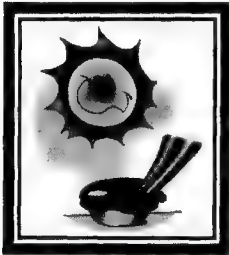
يتكون قوس فُرح من سبعة ألوان جميلة تُعطي منظراً بديعاً للسماء؛ ولكن أنتدري أنك تستطيع أن تحصل على قوس فُرح خاص بك؟! ولتحصل على قوس فُرح خاص بك اتبع التعليمات التالية :-



أولاً: أحضر إناءً كبيراً؛ ومراًة؛ وورقة سوداء؛ وكمية مناسبة من الماء.
ثانياً: ضع المراًة في قاع الإناء وجهها العاكس للخارج.
ثالثاً: صُب الماء في داخل الإناء حتى تَغمُر المياه المراًة.

رابعاً: غطّ الإناء بقطعة الورق السوداء؛ وثبتها في موضعها فوق الإناء برباطٍ مطاطي؛ أو بشريط لاصق.

خامساً: حرك الإناء لمكان قريب من نافذة يدخل شعاع الشمس منها؛ أو أي مكان يسمح لشعاع الشمس بالدخول.



سادساً: باستخدام الموس أو القاطعة ائقب الورقة السوداء ثقباً دائرياً كبيراً عند أحد طرفي الورقة؛ ثم انحج للطرف المُقابل لهذا الثقب؛ واصنع شقاً طويلاً صغيراً.

سابعاً: ضع فوق الثقب الدائري ورقة شفافة.
ثامناً: قرب الشق الطولي من الشمس ستجد أن ألوان قُوس فُرح تخرج من الدائرة التي فوقها الشفاف بعد فترة؛ وتجد أن ألوانها جميلة وبديعة.

مم يتركب عود الثقاب

كان رأس عود الثقاب يُصنع قديماً من الكبريت؛ ولكن الكبريت كان سريع الاشتعال حتى بدون احتكاك؛ وكان يُسبب مشاكل كبيرة؛ ومن الخطأ إطلاق

اسم كبريت علي عود الثقاب؛ وذلك لأن المادة المسببة لاشتعال الكبريت الموجود بمنازلنا الآن هي الفوسفور؛ واستخدامه أصبح أكثر أمناً؛ وفي البداية كانت تُغمس عيدان الثقاب في كبريت مصهور؛ ثم يتم إشعاله باستخدام حجر الصوان؛ وفي عام 1812 م تم اختراع الكبريت الكيميائي حيث يُغطى العود بالكبريت؛ وفي طرفه يوجد خليط من كلورات البوتاسيوم والسكر؛ وكان يشتعل بكمالته حمض الكبريتيك؛ وفي عام 1827 م تم عمل العيدان التي تحتوي على الفوسفور وتشتعل بالاحتكاك بواسطة العالم John Walker؛ وحالياً تُصنع عيدان الثقاب بالطريقة التالية :-

أولاً تُطلى إحدى نهايتي العود بمادة مُضادة للاحتراق؛ والنهية الأخرى (الرأس) بالبرافين (مادة شمعية)؛ ويحتوي رأس العود على مادة مؤكسدة مثل كلورات البوتاسيوم؛ ومادة سهلة التأكسد مثل الكبريت؛ وصبغة تُعطي اللون؛ وفي قمة رأس العود تُوضع كمية صغيرة جداً من (phosphorus trisulfide) ثالث كبريتيد الفسفور حيث تتحلل وتشتعل في درجة حرارة منخفضة؛ وبالتالي يشتعل البرافين ويستمر الاشتعال بسبب وجود المواد الكيميائية الأخرى؛ والكبريت الآمن مُصمم بحيث لا يشتعل إلا بالاحتكاك مع السطح الموجود في علبة الكبريت؛ وطرف الكبريت يحتوي على (antimony trisulfide) ثالث كبريتيد الأنتيمون؛ ومادة مؤكسدة؛ بينما سطح العلبة يحتوي على بودرة زجاجية وفوسفور أحمر؛ وعند ضرب العود بسطح العلبة فالحرارة الناتجة تُحوّل الفوسفور الأحمر إلى الفوسفور الأبيض الذي يشتعل مباشرة؛ وبالتالي يشتعل رأس العود.

الألومنيوم ذلك العنصر السحري

الألومنيوم أكثر الفلزات وفرة في الأرض؛ ويوجد في أنواع الصخور المختلفة؛ ولكن معظم الألومنيوم يُستخرج من البوكسيت؛ وكون الألومنيوم يتحد مع غيره من العناصر بسهولة فإن فصله كفلز نقي يتطلب قدرًا كبيرًا من الطاقة؛ فقبل أن يكتشف الكيميائيون طريقة رخيصة لاستخراجه؛ عام 1886 م كانت أسعاره تفوق أسعار الذهب والفضة بكثير.

ونظراً لخصائصه المتميزة فإنه يُستخدم اليوم في مختلف الصناعات من الأواني المنزلية إلى الكابلات الكهربائية؛ وأجزاء السيارات والطائرات.

واكتشف الألومنيوم عام 1825؛ وظل حتى نهاية القرن التاسع عشر شيئاً غريباً غالياً؛ يُستخدم لصناعة الحلقي فقط. وقد يبدو هذا الأمر غريباً؛ وذلك لأن نسبة توافره في القشرة الأرضية 8.8%؛ وهذا يدلنا على أن الألومنيوم عنصر مُتوافر في القشرة الأرضية؛ وفي الواقع فإنه أكثر الفلزات توافراً؛ إذ يدخل في تكوين معظم أنواع الصخور والطيني على شكل سليكات منها فليسيار $KAlSi_3O_2$ وكاولين؛ ويوجد أيضاً على شكل بوكسيت؛ وهو ألومينا مائية؛ ومن هذا الأخير يُستخلص الألومنيوم صناعياً.

ومنذ أوائل أيام اكتشافه؛ عرف الألومنيوم خواصاً مثاليةً لكثير من أوجه الاستعمال؛ لكنه لم يكن ممكناً إيجاد طريقة للحصول عليه من خاماته؛ وقد حاول الكثيرون؛ ومنهم سير همفري دافي، الحصول عليه بالتحليل الكهربائي؛ ولكن هذه المحاولات باءت بالفشل؛ وحتى عام 1866 كان الألومنيوم يُحضّر باختزال الأوكسجين بالصوديوم؛ ونظراً لارتفاع تكاليف الصوديوم نفسه وخطورة استخدامه؛ فاستُعمل الألومنيوم ظلت عالية. والحام الرئيسي للألومنيوم هو الألومينا؛ وهو أكسيد أمفوتيري يذوب في الحوامض أو في القواعد؛ لكن التحليل الكهربائي للمحاليل المائية الناتجة يُعطي الهيدروجين على القطب السالب؛ والأوكسجين على القطب الموجب؛ أي أن العملية تؤدي لتحليل الماء. ومن الواضح أنه للحصول على الألومنيوم يجب تحليل الأوكسيد النقي المصهور؛ فإذا عرفنا أن هذا الأوكسيد ينصهر على درجة 2050 م أدركنا صعوبة ذلك من الناحية العملية؛ وذلك أن العملية تتطلب كميات كبيرة من الوقود؛ كما أن المواد اللازمة لتحقيق ذلك محدودة ومكلفة (الفولاذ ينصهر تحت 2000 م؛ وفي عام 1886 م توصل شابان هما بول هيرولت الفرنسي وشارل هول الأمريكي؛ دون اتصال بينهما؛ إلى الحل الذي يُمكن في إذابة الألومينا في إحدى خامات الألومنيوم التي تنصهر على درجة أقل؛ وهو كريوليت؛ وينصهر الكريوليت عند درجة 1000 م؛ كما أنه أيوني؛ ولذلك فمخلوط مصهور منه ومن البوكسيت يتحلل كهربائياً ويُعطي الألومنيوم.

يستخدم وعاء من الحديد الصلب المُبطّن بالجرافيت قُطْبًا سائبًا ؛ بينما يكون القطب الموجب من قضبان كبيرة من الجرافيت تتلى ؛ ويتكون الألومنيوم النقي على القطب السالب ؛ ويهبط إلى القعر ؛ ويُسحب من مخرج خاص ؛ وقد أدى اكتشاف هذه الطريقة إلى تحويل الألومنيوم إلى مادة متوافرة ؛ وأدى إلى هبوط سعره من 12 دولارًا إلى 25 سنتًا لكل باوند.

وللألومنيوم خواص كثيرة جذابة ؛ فهو رخيص ؛ ومتوافر ؛ ومقاوم للتآكل ؛ ومظهره جميل ؛ كما أن كثافته منخفضة ؛ وتوصيله الكهربائي عال ؛ وإذا سُبِكَ مع كميات قليلة من النحاس أو فلزات أخرى اكتسب متانة تجعله منافسًا للفولاذ ؛ ولذلك فالألومنيوم حل محل الفولاذ والنحاس والخشب في استعمالات كثيرة ؛ ابتداءً من أسلاك توصيل الكهرباء إلى علب المشروبات ؛ ونستدل على مدى استخدامه من إدراكنا أن الولايات المتحدة تُنتج منه سنويًا ثلاثة ملايين طن ؛ ولا شك أن إنتاجه عال في العالم بوجه عام حيث إن الألومنيوم يدخل في كُل صناعة رئيسية تقريبًا ؛ وزيادة مستوى إنتاجه في بلد ما يُعتبر مؤشرًا على زيادة اقتصاد هذا البلد.

كيفية تنظيف الألومنيوم

يكتسب الألومنيوم بمرور الوقت لونًا أسود ، وحتى يتم إزالة هذا اللون غير المُحبب يتم غسيله بالماء المُضاف إليه عصير الليمون أو الخل ؛ ثم دهكها بورقة فويل مكرمشة ، ثم إعادة شطفها مرة أخرى بالماء والصابون .

الأواني الألومنيوم

تؤثر الأواني الألومنيوم بشكل قاطع على الأطعمة وتتفاعل مع بعض أنواعها ، لذا ينصح بحفظ الطعام في الثلاجة في أواني زجاجية أو ستانلس ستيل أو المُصنعة من الفخار ؛ أو تلك المطلية بالمينا .

لتنظيف ألواح تقطيع الطعام الخشبية والمعدنية

يجب عدم تقطيع أنواع مختلفة من الطيور واللحوم على لوح التقطيع حتى لا ينتقل مرض السالمونيلا للحوم أو السمك الجديد؛ وقبل التقطيع عليه يجب غسله جيداً بالماء الدافئ والصابون؛ كما يجب تطهيرها بالسوائل المطهرة.

صناعة الجلود بلعاب الإنسان

الجلود مادة متينة ومرنة تصنع من جلود الحيوانات؛ وتعد الماشية المصدر الرئيسي للجلود بينما تمثل جلود الغزال والماعز والغنم مصدراً آخر مهماً للجلود؛ وهي ذات استخدام واسع وتصنع بعض الجلود المدبوغة المميزة من جلود التماسيح وسمك القرش والثعابين؛ وتسمى عملية تحويل جلد الحيوان الحي إلى منتج مفيد بالدباغة؛ وتستخدم الجلود المدبوغة في صناعات الأحذية ذات الرقبة والأحزمة والقفازات والمعاطف والقبعات والقمصان والبنطلونات والجلونات وحقائب اليد؛ هذا بالإضافة إلى منتجات أخرى عديدة؛ ويصنع الجسم الخارجي لكرات اليد وكرات السلة والكريكيت من الجلد المدبوغ؛ كما تستخدم بعض الصناعات السيور المتحركة المصنوعة من الجلد المدبوغ وتعتمد العربات والحافلات على حوامل محمية بطبقة من الجلد؛ كما يتميز الجلد المدبوغ بمقاومته العالية ودرجة تحمله الكبيرة؛ ويمكن تصنيع الجلد المدبوغ ليصبح مرناً؛ والجلود المدبوغة بعضها سميك وثقيل؛ وبعضها الآخر رقيق.

وفي أحدث طريقة تكنولوجية في مجال دباغة الجلود؛ يعمل العلماء في الهند على استخدام المحفزات البيولوجية الموجودة في لعاب الإنسان لمعالجة جلود الحيوانات ودباغتها؛ وقال الباحثون إن عمليات صناعة الجلود الحالية تتمثل أولاً في سلخ جلود الحيوانات ثم تنظيفها من الشعر وتنعيم أليافها بطمرها في محاليل دباغة كيميائية كأوكسيد الكالسيوم وكبريتيد الصوديوم الذي يطلق غازات ذات رائحة كريهة ويترك آثاراً سمية؛ أما الطريقة الجديدة فتقلل التلوث البيئي الناتج عن تقنيات الدباغة الكيميائية بحوالي النصف.

وتتمثل التقنية الحديثة التي طورها الباحثون في معهد بحوث الجلد المركزي في شيناي؛ باستبدال المحاليل الكيميائية التي تستخدم في عملية التنعيم بالأزيمات

البولوجية؛ حيث يتم نزع المزيج البروتيني والكربوهيدراتي الذي يُسمى "بروتيوجلايكان" من الجلد لترك شبكة نظيفة من الألياف بروتين الكولاجين المتشابكة.

واستخدم الخبراء الهنود أنزيمات الأميليز المتشابهة لتلك الموجودة في لعاب الإنسان؛ التي تحول الكربوهيدرات إلى مكوناتها الأولية من السكريات الأحادية؛ لتحطيم مزيج بروتينوجلايكان بنفس فعالية المحاليل الكيميائية؛ ثم إكمال عمليات المعالجة التقليدية بطمرها في محاليل ديف نباتية لمنع تعفنها؛ مُشيرين إلى أن الجلود المعالجة بهذه الطريقة تبدو كذلك المعالجة بالطريقة التقليدية حتى تحت المجهر.

وأشار العلماء في مجلة الطبيعة العلمية إلى أن دباغة الجلود بالأنزيمات تقلل نسبة التلوث البيئي إلى النصف؛ وتُقلل كمية الفضلات الصلبة الناتجة عن عمليات إزالة الشعر وفصل الألياف بحوالي 95 في المائة.

مركبات كيميائية تُستخدم كعلاج شائع للإنسان

- 1 - الفشادن - وهو مُسكن للأعصاب؛ ومُنعم للجلد؛ ومُطهر ومُزيل لكافة الروائح؛ وذلك بإضافته 20 جرام منه إلى 2 لتر ماء.
- 2 - الفحم الطبيعي وكالوريد الصوديوم المطحونان: - يُستخدمان كعلاج لتبييض الأسنان؛ وذلك بفركهما بالأسنان مرتين يومياً.
- 3 - بيكربونات الصوديوم: - يُستخدم كعلاج للدغ النحل الأثني؛ وذلك لأنها تتميز بتأثير حامضي.
- 4 - الغل أو عصير الليمون: - يُستخدم كعلاج للبور النحل؛ وذلك لأنه يتميز بتأثير قلوي.
- 5 - محلول الملح والغل المُخفف: يُستخدم لتطهير الأسنان وتقويتها واللثة.
- 6 - الملح له عدة أدوار في المطبخ وهي كما يلي: -
 - يُساعد على إزالة العجينة الملتصقة على الألواح أو باليد.
 - يوضع على ماء سلق البيض لمنع البيض من التشقق.
 - لإزالة رائحة الثوم والبصل من اليدين وذلك بفركهما به.
 - لإطفاء الزيت المُشتعل.

7- للتخلص من بقع العبر: عليك باستخدام عصير الليمون أو خل أو زيت الذرة حتى تختفي، ثم تُغسل.

8- الكثير من التفاعلات الكيميائية: تحدث أثناء طهي الطعام والكثير من تلك التفاعلات تؤدي لحدوث (التسمم الغذائي) كطريقه حفظ المادة الغذائية؛ ونوع الأوعية التي يُحفظ بها.

9- الكيمياء الحيوية في جسم الإنسان: يحدث الكثير من التفاعلات الكيميائية الحيوية (الإنزيمات).

عنصر الكربون (C) ذلك العنصر المحترق

يعتبر الكربون من أهم العناصر الكيميائية في الطبيعة؛ وهو عنصر حضوي لا تستغني عنه المعمورة لإبقائها على الوجود؛ فهو يدخل في تركيب العديد من المركبات والكائنات الحية؛ وهو عنصر لا يوجد فقط في الطبيعة؛ وإنما في الحجرات والنجوم أيضاً؛ ويوجد له عدة أشكال تختلف من شكل لآخر؛ وله خواص تميزه عن بقية العناصر؛ وهو لا يتفاعل مع جميع العناصر والمركبات وإنما عناصر ومركبات محددة؛ ويحدث هذا التفاعل في الظروف المناسبة؛ ويُستخدم الكربون في حياتنا اليومية؛ ولكن بعد أن نجري له عدة عمليات لتحويله إلى عنصر يُستفاد منه في جميع الاستخدامات.

وجوده في الطبيعة وتاريخه:-

تم اكتشاف عنصر الكربون منذ ما قبل التاريخ؛ ويرجع أصل كلمة كربون إلى "Carbo" إلى اللغة اللاتينية وتعني فحم؛ ويُعرف الكربون بملك العناصر؛ والكربون هو قاعدة الحياة؛ فهو عنصر أساسي في معظم المركبات والجزيئات العضوية؛ فهو العنصر الرئيسي في الفحم والنفط؛ وعدد مركباته المعروفة يفوق المليون مركب؛ كما أن جسم الإنسان يحتوي على حوالي 16 كيلو جرام من الكربون مُختلفة الأشكال.

كما يوجد الكربون في كوكب الأرض على شكل هيدروكربونات مثل (غاز الميثان والنفط والفحم) هذا بالإضافة إلى وجوده على شكل حجر الكلس وهو خام الدولوميت (dolomite). ولا يوجد الكربون في الأرض فقط وإنما يوجد كذلك بوفرة في النجوم والمذنبات وفي جو أكثر الكواكب؛ بينما الرصاص الأسود يوجد في الطبيعة في الصخور وأيضاً يوجد داخل النيازك الحديدية؛ والألماس يوجد في جنوب أفريقيا وروسيا وأمريكا الجنوبية على شكل بلورات صغيرة وأيضاً اكتشف مجهرياً في بلورات النيازك.

أشكال الكربون:

يُوجد الكربون في الطبيعة على ثلاثة أشكال هي كما يلي :-

- 1- رصاص أسود (جرافيت).
- 2- ماس في كربون (يدخل في صناعة الحجر الكريم المعروف بالأماس).
- 3- ليس له شكل محدد أو لا شكلي.

الجرافيت مُركب طري جداً وأملس؛ بينما الألماس مُركب صلب؛ ويعود ذلك إلى الطريقة التي تتكون بها الروابط بين ذرات الكربون؛ ففي الجرافيت يكون لكل ذرة كربون أربعة جيران أكثر قرابة؛ بينما في الألماس يوجد ثلاث ذرات لكل ذرة كربون؛ ولذلك تكون ذرات الشبكة صارمة لا تتحرك؛ وهذا يُفسر سبب ارتفاع درجة الانصهار بالنسبة للألماس؛ وهناك صورة ثالثة للكربون ولكنه لا شكلي؛ وقد اكتشف حديثاً ويتكون من 60 ذرة كربون.

خواص الكربون:

للذرات الكربون مقدرة على الارتباط ببعضها البعض إلى مدى غير محدود على شكل سلاسل مُستقيمة أو مُفرعة أو حلقة؛ كما أن ذرة الكربون لديها المقدرة على الارتباط مع العناصر الأخرى؛ وتكون أشكالاً بنائية مُختلفة من المركبات، ولذلك مركبات الكربون تفوق المليون مركب؛ كما أن هذا العدد يزداد في كُل عام بمشرات الألوف من المركبات عن طريق الحصول عليها من المصادر الطبيعية أو عن طريق تحضيرها في المختبر.

تفاعلاته:

عند درجة حرارة الغرفة يكون الكربون خاملاً إلى حد ما؛ ولكنه يتفاعل عند درجة حرارة أعلى مع عناصر عديدة كما يلي:-

- 1- يتفاعل الكربون في الهواء أو يحترق في الهواء فيتفاعل مع الأكسجين ليعطي غاز أول أكسيد الكربون وثاني أكسيد الكربون.
- 2- لا يتفاعل الكربون مع الماء في الظروف الطبيعية ولكن تحت ظروف خاصة يتفاعل لإنتاج ما يُعرف بغاز التصنيع وهو خليط من غاز الهيدروجين وغاز أول أكسيد الكربون.

- 3- كما يتفاعل مع غاز الهيدروجين مُتَجًا غاز استيلين الإيثاين.
- 4- يتفاعل الكربون أيضاً مع الهالوجينات كتفاعل الفلورين مع الرصاص الأسود.
- 5- ويتحد الكربون مع السيلكون مُكوّنًا (كربيد السيليكون) (الكاربورندم) وهو مادة صلبة وقاسية؛ وتُستَخدم كمادة شاحنة.

استخدامات الكربون:

جسم الإنسان يحتوي على نسبة من عُنصر الكربون تُقدّر بحوالي 16 كيلو جرام؛ وهي بأشكال مُختلفة؛ والكربون مُهمٌ أيضاً بيئياً كغاز ثاني أكسيد الكربون فتحْتَاجه النباتات في عملية البناء الضوئي كما يُوجد الكربون في الغاز الطبيعي والنفط والفحم المحروق؛ وقد تتحول قطعة كبيرة من الكربون بعد وقت طويل ودرجة حرارة عالية جداً إلى بلورة ماس نتيجة تقارب الذرات من بعضها.

وعندما تذهب أنت وعائلتك للشواء ستعرف أن المكون الرئيسي للفحم هو الكربون؛ فمُرَكبات الكربون تحتزن الكثير من الطاقة وهي جيدة التمسك بالحرارة؛ ولذا فهو مستعمل كفحم؛ وإذا ألقيت نظرة على قلمك الرصاص ستجد أن المادة السوداء التي تكتب في القلم تُصنع من الكربون؛ وهو نوع خاص من الكربون يُدعى بالرصاص الأسود أو الجرافيت.

وعندما تمر أمام بنزين لا بد أن تتذكر أن للكربون الجزء الأكثر أهمية في الجازولين؛ ولا تنسَ أن كُلَّ شئٍ بلاستيكي يتكون من عدد من ذرات الكربون نتيجة لعملية البلمرة؛ فالأدوات البلاستيكية تُصنع من مُشتقات النفط الذي يتكون من ذرات الكربون؛ وأيضاً للكربون قُدرة على تكوين السلاسل التي لا غنى عنها في صناعة المُتَجات البتروكيميائية مثل البنزين والنايلون والعمود والبلاستيك وغيرها من اللدائن المُختلفة.

ويُستعمل العُنصر نفسه ككوك في الفولاذ بحيث يتم على سطحه تحويل أكسيد الحديد إلى الثلاثي إلى الحديد؛ وأيضاً يُستخدم كخام في الطباعة؛ وكفحم لتصفية السكر.

وقد تم في عام 1991م إنتاج الكربون في المختبر حيث تم تبخير رصاص الكربون الأسود عند درجة حرارة عالية بقوس من الكهرباء تحت الجلو الحاصل ؛ واليوم أصبح حقل نمو ليف الكربون حقل تجاري حيوي وهو طليعة التقدم التقني حالياً .

صناعة الصابون (تاريخ طويل من العطاء)

يرجع استخدام العليد من مواد الصابون والمنظفات إلى المصور السحيقه ؛ ففي القرن الأول الميلادي تعرض المؤرخ الروماني بلايني الكبير لوصف أنواع مختلفة من الصابون الذي يحتوي على أصباغ ؛ وقد كانت النساء تستعمله في تنظيف شعورهن وإضفاء ألوان براقة عليه ؛ وقد عرف المسلمون الصابون منذ القرن الأول الهجري / السابع الميلادي وأدخلوا عليه تطويرات عديدة ، كما تعددت أنواعه واستخداماته في تنظيف الثياب ، وغسل الأواني ، والاستحمام ؛ إذ كان الصابون مادة أساسية في الحمامات العامة التي انتشرت عبر أرجاء الدولة الإسلامية . وقد ساهم علماء الكيمياء على تحسين نوعيات الصابون بشكل كبير ، ففي القرن الثامن الهجري / الرابع عشر الميلادي جاء على لسان الجلدكي في كتابه رتبة الحكيم : " الصابون مصنوع من بعض المياه الحادة المتخذة من القلي والجبر ، والماء الحاد يهرئ الثوب ، فاحتالوا على ذلك بأن مزجوا الماء الحاد بالدهن الذي هو الزيت ، وعقدوا منه الصابون الذي يُنقى الثوب ويدفع ضرر الماء الحاد عن الثوب وعن الأيدي " .

وقد كانت صناعة الصابون من الأمور الشائعة في إسبانيا وإيطاليا أثناء القرن الثامن الميلادي ، وبحلول القرن الثالث عشر ، عندما انتقلت صناعة الصابون من إيطاليا إلى فرنسا ، كان الصابون يُصنع من شحوم الماعز بينما كان يتم الحصول على القلويات من شجر الزان .

وبعد التجربة ، توصل الفرنسيون إلى وسيلة لصناعة الصابون من زيت الزيتون بدلاً من دهون الحيوانات ؛ وبحلول عام 905 هـ / 1500 م ، أدخلوا هذا الاختراع إلى إنجلترا . وقد تمت هذه الصناعة في إنجلترا نمواً سريعاً ؛ وفي عام 1031 هـ / 1622 م ، منح الملك جيمس الأول امتيازات خاصة لها . وفي عام 1197 هـ / 1783 قام الكيميائي السويدي كارل ويلهيلم شيل بمصادفة بتقليد التفاعل المذكور أعلاه والمستخدم

حالياً في صناعة الصابون حيث تتفاعل زيت الزيتون المغلي مع أكسيد الرصاص فتتج عن ذلك مادة ذات رائحة جميلة أطلق عليها إيسوس؛ وتُعرف حالياً باسم الجليسرين.

وهذا الاكتشاف الذي توصل إليه شيل جعل الكيميائي الفرنسي ميشيل أوجين شيفرول (1786-1889م) يفحص الطبيعة الكيميائية للدهون والزيوت المستخدمة في صناعة الصابون، وقد اكتشف شيفرول أخيراً في عام 1238هـ / 1823م أن الدهون البسيطة لا تتفاعل مع القلويات لتكوين الصابون؛ ولكنها تتحلل أولاً لتكوين أحماض دهنية وجليسرين؛ وفي الوقت ذاته، حدثت ثورة في صناعة الصابون عام 1205هـ / 1791م عندما توصل الكيميائي الفرنسي نيكولاس ليبلانك 1155هـ / 1742م إلى طريقة للحصول على كربونات الصوديوم أو الصودا من الملح العادي. وفي المستعمرات الأمريكية الأولى، كان الصابون يُصنع من دهون الحيوانات المذابة وكان ذلك يتم في المنازل فقط؛ ولكن بحلول عام 1111هـ / 1700م. كان مصدر الدخل الرئيسي للعديد من المناطق يتأتى من تصدير الدهون والمكونات المستخدمة في صناعة الصابون.

صناعة الصابون حديثاً

الزيوت والدهون المستخدمة عبارة عن مركبات للجليسرين وحمض دهني مثل الحامض النخيلي أو الحامض الإستباري. وعندما تُعالج هذه المركبات بسائل قلوي مذاب مثل هيدروكسيد الصوديوم في عملية يُطلق عليها التصبن، فإنها تتحلل مكونة الجليسرين وملح صوديوم الحمض الدهني؛ وعلى سبيل المثال، فإن حمض البلمتين الذي يُعتبر الملح العضوي للجليسرين؛ والحمض النخيلي ينتج بلمتات الصوديوم والجليسرين عند التصبن؛ ويتم الحصول على الأحماض الدهنية اللازمة لصناعة الصابون من الشحوم والدهون وزيت السمك والزيوت النباتية مثل زيت جوز الهند وزيت الزيتون وزيت النخيل وزيت فول الصويا وزيت الذرة.

أما الصابون الصلب فيُصنع من الزيوت والدهون التي تحتوي على نسبة عالية من الأحماض المشبعة التي تتصبن مع هيدروكسيد الصوديوم. أما الصابون اللين فهو عبارة عن صابون شبه سائل يُصنع من زيت بذر الكتان؛ وزيت بذر القطن؛ وزيت السمك؛ والتي تتصبن مع هيدروكسيد البوتاسيوم؛ وبالنسبة للشحوم التي تُستخدم في صناعة

الصابون فتندرج من أرخص الأنواع؛ وتستخدم في صناعة الأنواع الرخيصة من الصابون؛ وأفضل الأنواع المأخوذة من الشحوم؛ والتي تستخدم في صناعة صابون التواليت الفاخر؛ وتنتج الشحوم وحدها صابونًا صلبًا جدًا بحيث أنه غير قابل للذوبان ليعطي رغوة كافية؛ ومن ثم فإنه يخلط عادة بزيت جوز الهند.

أما زيت جوز الهند وحده فينتج صابونًا صلبًا غير قابل للذوبان بحيث إنه لا يستخدم في المياه العذبة، لكنه يرغى في المياه المالحة؛ وبالتالي يستخدم كصابون بحري؛ ويحتوي الصابون الشفاف عادة على زيت خروع وزيت جوز هند عالي الجودة وشحوم؛ أما صابون التواليت الفاخر فيُصنع من زيت زيتون عالي الجودة؛ ويعرف باسم الصابون القشالي. وبالنسبة لصابون الحلاقة، فهو صابون لين يحتوي على بوتاسيوم و صوديوم؛ وكذا الحمض الإستياري الذي يعطي رغوة دائمة؛ أما كريم الحلاقة فهو عبارة عن معجون يحتوي على خليط من صابون الحلاقة وزيت جوز الهند.

والتصبن هو تفاعل تفكك الأيستر في وسط قاعدي (غليان الأيستر مع المحلول النهائي لهيدروكسيد الصوديوم لفترة من الزمن مع مراعاة عدم تبخر أي مادة من وعاء التفاعل)؛ والمكون الأكبر للزيوت والدهون هو مادة الترائيجليسرايد.

صناعة صابون الفينول

المكونات:-

- 1- زيت جوز هند 10 أجزاء.
- 2- محلول صودا كاوية.
- 3- فينول 0.5 جزء.

ويُضاف الفينول بعد إتمام عملية التصبن بالترتيب السابق

صناعة صابون الكبريت

المكونات:-

- 1- زيت جوز هند 10 أجزاء.
- 2- محلول صودا كاوية.
- 3- زهر الكبريت 2 جزء.

صناعة صابون كبريت قطراني

المكونات: -

- 1- زيت جوز هند 10 أجزاء .
 - 2- قطران فحم 2 جزء .
 - 3- محلول صودا كاوية .
 - 4- زهر الكبريت 2 جزء .
- في البداية نصهر جوز الهند والقطران معاً؛ وبعد أن يبرد المزيج نصبته بالصودا الكاوية؛ وبعد إتمام التصبن نُضيف الكبريت مع التحريك المستمر .

صناعة صابون يودي

المكونات: -

- 1- زيت جوز هند 10 أجزاء .
 - 2- محلول صودا كاوية .
 - 3- يوديد بوتاسيوم 1.5 جزء .
 - 4- ماء 2 جزء حجماً تبعاً لوحدة الوزن (سم / جم) .
- في البداية نُضيف يوديد البوتاسيوم مُنحلاً في الماء مع التحريك المستمر بعد تصبن الزيت بالقلوي .

صناعة صابون لفسيل الملابس القطنية

المكونات: -

- 1- شحم حيواني 111 جزء .
 - 2- محلول الصودا الكاوية 38 جزء .
 - 3- ماء 498 جزء .
- في البداية نصهر الشحم ونُضيف الصودا الكاوية؛ ونغلي لخمس ساعات؛ ثم يُضاف الماء .

صناعة بودرة صابون

المكونات: -

- 1 - كبريتات الماغنسيوم 1 جزء .
- 2 - سليكات صوديوم (كثافة 1.3 10 أجزاء) .
- 3 - كربونات صوديوم لا مائة 50 جزء .
- 4 - عجينة صابون 50 جزء .
- 5 - بربورات صوديوم 9.5 جزء .
- 6 - نخل كبريتات الماغنسيوم مع محلول سليكات الصوديوم مع كربونات الصوديوم ؛ وتُمزج جيداً مع عجينة الصابون مع التسخين حتى تتجانس ؛ ثم تُبرد إلى 50 درجة مئوية ؛ وتُضاف بربورات الصوديوم إلى المزيج ؛ ثم يُطحن وتُصنع البودرة .

صابون سائل للاستخدام في المكاتب

المكونات: -

- 1 - زيت جوز هند 126 جزء .
- 2 - محلول هيدروكسيد بوتاسيوم (كثافة 1.36) 90 جزء .
- 3 - جلسرين 17 جزء .
- 4 - ماء 560 جزء .
- 5 - مُعطر كمية كافية .

صناعة مُنظف للقبعات المصنوعة من القش

المكونات: -

- أجزاء متساوية من حمض الطرطير والكبريت ؛ وتؤخذ ملعقة من هذا المزيج وتُخل في الماء ؛ وتُغسل القبة بهذا المحلول ؛ ثم يُنفض الماء ؛ وتترك لتجف في الشمس .

صناعة سائل لتبييض آثار الدخان في المطابخ

المكونات:-

يتكون من بيسلفيت صوديوم 5% + ماء 95%.

الاختلاف بين أنواع الصابون المتعددة

هناك أنواع مختلفة من الصابون نستعملها في حياتنا اليومية مثل الصابون العادي، والصابون المعطر، وكذلك الصابون المطهر المضاد للجراثيم؛ فما هو الاختلاف بينها:

الفرق بين الصابون العادي والصابون المضاد للجراثيم:

الاختلاف الرئيسي في النوعين هو أن الصابون المضاد للجراثيم يحتوي على مكونات خاصة لديها القدرة في السيطرة على الجراثيم؛ فمثلاً عند الاغتسال بالصابون المضاد للجراثيم، فإن كمية صغيرة من المكونات المضادة للجراثيم تتغلغل داخل الجلد فتخفض من مستوى الجراثيم لفترة طويلة نوعاً ما؛ أما عند الاغتسال بالصابون المعتاد فهو يقوم بإزالة بعض الجراثيم مبدئياً ولفترة بسيطة جداً؛ ولكن هناك كمية كبيرة من الجراثيم تبقى على الجلد؛ ومن ثم تتكاثر وتتمو بعدد هائل جداً.

وماذا عن الصابون المعطر.. هل بإمكانه القضاء على الجراثيم؟

بالطبع لا؛ فالصابون المعطر هو عبارة عن منتج تجميلي مهمته فقط غسل الجسم وإعطائه رائحة مميزة جداً؛ وهذا النوع من الصابون قد يحتوي على المكونات التي تقتل الجراثيم ولكن في الغالب جداً لا يحتوي عليها.

ملحوظة:-

الصابون يفقد فعاليته بالماء العسر (الماء الذي يحتوي على أيونات الكالسيوم؛ والمغنيسيوم؛ والحديد)؛ وهذه الأيونات تتفاعل مع جزيئات الصابون مكونة راسباً ليس له القدرة على التنظيف؛ والصابون الصناعية لديه خصائص أفضل من الصابون العادي لأنه يعمل جيداً في الماء العسر.

لتنظيف لعان أدوات المائدة

يتم جمعها ونقعها قليلاً في إناء فيه ماء مُضاف إليه مبشور الصابون وقليلًا من النشادر ؛ وتنظيف الفضيات المشغولة تفعل بماء دافئ وتنظف بفرشاة أسنان مغمسة بالنشادر والصابون وتوضع في نشارة الخشب الخشنة وتترك فيها إلى أن تجف وتضرك بقطعة ناعمة من الجلد.

عدم غسل الدماء بالماء الساخن

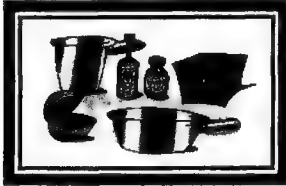
إذا أصبت بجرح أدى إلى اتساخ ملابسك فلا تقوم بغسل ملابسك بالماء الساخن ؛ لأن ذلك من شأنه أن يساعد على تثبيت بقع الدم والأفضل غسلها بالماء البارد والصابون مع إضافة ماء التبييض (الكلور) إلى ماء الغسيل .

تُغسل الثلاجة مرة كل 10 أيام بالماء والصابون ؛ وتُشطف بماء به كولونيا ؛ وتُجفف جيداً .

اصنع الصابون من بواقى الصابون

أولاً : أحضر كمية كبيرة من بواقى الصابون من أي نوع ؛ وضع هذه البواقى في إناء مناسب ؛ ثم أضف إليها 5% جليسرين ؛ فإذا وضعت 100 جرام من بواقى الصابون فأضف إليها 5 جرامات جليسرين .

ثانياً : ضع قليلاً من الماء مع قدر مناسب من العطر .



ثالثاً : أحضر إناء آخر واملأه بالماء وارفعه على النار ؛ ثم أحضر الإناء الأول وضعه في



داخل الإناء الثاني ؛ وقلب الصابون مع الإضافات التي وضعتها حتى يصبح كالمعجون .

رابعاً : ارفع الإناء بما يحوي عن النار ؛ وصَبْ محتوياته في قوالب بلاستيكية أو حديدية مناسبة ؛ وذلك حتى تحصل على شكل الصابون المؤلف الذي اعتدنا عليه .

خامساً : انتظر فترة من الوقت حتى يجف

الصابون ؛ ثم استخرج كل صابونه من قالبها ؛ وعندما تكون قد حصلت على الصابون من بواقى الصابون .

تفسير ذلك :-

عندما توضع الصابون على النار كما سبق شرحه فإنك تعمل على تفككه وانصهاره ؛ وبالتقليب تعمل على دمج كل هذه البواقى بعضها في بعض مما يؤدي في النهاية إلى وجود عجينة واحدة ومتجانسة من البواقى ؛ وبالتالي تحصل على صابون جديد وجيد وصالح للاستعمال .

فهرست المحتويات

9	قبل أن نبدأ
11	ما الكيمياء
12	تواريخ مهمة في الكيمياء
14	التسلسل التاريخي لاكتشاف العناصر الكيميائية
18	لماذا اهتم القدماء بالكيمياء؟
21	المعادن
22	الطاقة الكيميائية
22	التفاعل الكيميائي
23	أنواع التفاعلات الكيميائية
23	أهمية علم الكيمياء
24	طبيعة علم الكيمياء
25	المراحل التي مر بها علم الكيمياء
25	جابر بن حيان واكتشافات كيميائية متعلقة
26	أسماء بعض المركبات التي حضرها علماء العرب والمسلمين سابقاً
28	ما هو موت الرهبان
29	الذرة ومكوناتها
29	من أول من وضع نظرية يوضح فيها تركيب الذرة
30	شرح لبعض مصطلحات الكيمياء
34	أكذوبة الزيتيق الأحمر بين الحقيقة والخيال
37	الآثار الضارة للزيتيق
41	ما الزيتيق الأحمر وما حقيقته
43	الرادون المشع ولعنة الفراعنة
46	الرادون وتفسير لعنة الفراعنة
47	اصنع معملك الكيميائي الخاص من أدواتك المنزلية
49	صناعة الزجاج في العصور القديمة
50	أنواع الزجاج
53	المواد الأساسية المستخدمة في صناعة الزجاج
54	أهم طرق تشكيل الزجاج
54	طرق صناعة الزجاج
55	طوائف من الزجاج

56	التصاق غطاء زجاجة بلاء الأظفار
56	العيب بالرجال الورق
57	كيف ترسم صورة من صورة؟
58	اصنع ألتك الموسيقية بنفسك
59	العيب مع قوس قزح
59	مم يتركب جود الثقاب
60	الألونيوم ذلك العنصر السحري
62	كيفية تنظيف الألونيوم
62	الأواني الألونيوم
63	لتنظيف ألواح تقطيع الطعام الخشبية والمعدنية
63	صناعة الجلود لمعاب الإنسان
64	مركبات كيميائية تستخدم كمعالج شائع للإنسان
65	عنصر الكربون (C) ذلك العنصر المحترق
68	صناعة الصابون (تاريخ طويل من العطاء)
69	صناعة الصابون حديثاً
70	صناعة صابون الفينول
70	صناعة صابون الكبريت
71	صناعة صابون كبريت عطرائي
71	صناعة صابون يودي
71	صناعة صابون لغسيل الملابس القطنية
72	صناعة بودرة صابون
72	صابون سائل للاستخدام في المكاتب
72	صناعة مُنظف للقبعات المصنوعة من القش
73	صناعة مُنظف للقبعات المصنوعة من القش
73	الاختلاف بين أنواع الصابون المتعددة
74	لتنظيف لمان أدوات المائدة
74	عدم غسل الدماء بالماء الساخن
74	اصنع الصابون من بوائقي الصابون



Scanner's ID: 5

ISBN 977-380-293-7

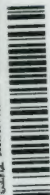


9

دار العلوم للنشر - القاهرة

www.dareloloom.com

Bibliotheca Alexandrina



1096977

0.9
1sh